

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 11-167610

(43)Date of publication of application : 22.06.1999

---

(51)Int.Cl. G06K 17/00  
G06F 3/08  
G06K 19/07

---

(21)Application number : 09-333258 (71)Applicant : NTT DATA CORP

(22)Date of filing : 03.12.1997 (72)Inventor : OKUMA YOSHIYUKI  
SUGANO NAOYUKI  
TANAKA TAKESHI

---

(54) IC CARD SYSTEM AND ITS COMMUNICATION METHOD

(57)Abstract:

PROBLEM TO BE SOLVED: To provide a card system which reduces time that is needed to identify the owner of an IC card when a reader-writer and the IC card communicate in the same frequency.

SOLUTION: An IC card 10 which receives an initial response request (polling) command from a reader-writer 20 sends a user ID as initial response information together with a card ID. When the reader-writer detects plural user IDs at the same time, a reset command and a polling command are sent and when a user ID becomes only one, post-processing based on a card ID that becomes a set of the user ID is performed.

-----  
-----  
LEGAL STATUS [Date of request for examination]  
[Date of sending the examiner's decision of rejection]  
[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or  
application converted registration]  
[Date of final disposal for application]  
[Patent number]  
[Date of registration]  
[Number of appeal against examiner's decision of rejection]  
[Date of requesting appeal against examiner's decision of rejection]  
[Date of extinction of right]

**\* NOTICES \***

**JPO and INPIT are not responsible for any  
damages caused by the use of this translation.**

- 1.This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.
- 2.\*\*\*\* shows the word which can not be translated.
- 3.In the drawings, any words are not translated.

---

**CLAIMS**

---

[Claim(s)]

[Claim 1] It is a correspondence procedure in IC card system which has the information processor which communicates between two or more IC cards of a non-contact mold, and each IC card. The process in which a predetermined response demand command is transmitted to the IC card with which said information processor consists in communication link within the limits of self-equipment, The process in which the response indication in which the IC card which received said response demand command contains the group of the user ID for identifying the owner of the card ID for identifying a self-card at least and a self-card is transmitted to said addressing to an information processor at random, When the response indication from two or more IC cards interferes, said information processor While detecting user ID at least from each response indication which repeated retransmission of message of said response demand command, and was received until it receives without interference

the response indication of all the IC cards that consist in communication link within the limits of self-equipment. The correspondence procedure including the process in which consecutiveness processing based on the card ID which becomes the detected user ID and a group is performed in IC card system.

[Claim 2] It is a correspondence procedure in IC card system which has the information processor which communicates between two or more IC cards of a non-contact mold, and each IC card. The process in which a predetermined response demand command is transmitted to all addressing to an IC card to which said information processor consists in communication link within the limits of self-equipment, The card ID for the IC card which received said response demand command to identify a self-card, and the information for the error detection, The process transmitted to said information processor through the time slot which chose at random the user ID for identifying the owner of a self-card and the information for the error detection, and the response indication that contains the group of the identifiable information for response detection also at the time of interference, The number of the IC cards with which said information processor consists in communication link within the limits of self-equipment according to the receiving situation of said response indication for every time slot, and the number of owners are recognized. The correspondence procedure including the process in which consecutiveness processing for specifying the single IC card by one owner based on a recognition result is performed in IC card system.

[Claim 3] The step which repeats transmission of said response demand command until the process in which said consecutiveness processing is performed specifies a single response indication by each time slot, When said response indication in a single time slot becomes single, while detecting user ID from the response indication concerned. The step which repeats transmission of said response demand command addressed to an IC card with user ID other than the detected user ID until said response indication is lost, The step which repeats the processing which detects the single card ID which becomes user ID and a group concerned from said response indication over this response demand command about said detected user ID while transmitting said response demand command to an IC card with the detected user ID, \*\*\*\*\* -- the correspondence procedure according to claim 2 characterized by things.

[Claim 4] A means to hold the user ID for identifying the owner of the card ID to have the information processor which communicates between two or more IC cards of a non-contact mold, and each IC card, and for each IC card identify a self-card, and a self-card, When a predetermined response demand command is received from said information processor, it has a means to create the response indication which contains the group of said card ID and user ID at least, and to transmit to said addressing to an information processor at random. When two or more user ID in which

said information processor is different from each other from said response indication over said response demand command which self-equipment transmitted is detected at a coincidence term, or when interference is not able to detect each user ID Said response demand command is broadcast again to the IC card which consists in communication link within the limits of self-equipment. The means which repeats retransmission of message of said response demand command addressed to all the IC cards of the others which were not able to detect user ID while making the addressing to an IC card recognize the pause of said response indication, when user ID is detectable, IC card system characterized by having a means to detect the single card ID which repeats transmission of said response demand command addressed to an IC card with the detected user ID, and detection of the card ID from said response indication corresponding to it, and becomes each user ID and group.

[Claim 5] A means to hold the user ID for identifying the owner of the card ID to have the information processor which communicates between two or more IC cards of a non-contact mold, and each IC card, and for each IC card identify a self-card, and a self-card, When the response demand command from said information processor is received, said card ID and the information for the error detection, Said user ID and the information for the error detection, and the response indication that contains the group of the identifiable information for response detection also at the time of interference It has a means to transmit to said information processor through the time slot chosen at random. 1st means to recognize the number of the IC cards with which said information processor consists in communication link within the limits of self-equipment according to the receiving situation of said response indication for every time slot to said response demand command which self-equipment transmitted, and the number of owners, IC card system characterized by having 2nd means to perform processing which specifies the single IC card by one owner based on said recognition result.

[Claim 6] The 1st memory area for said 1st means to store the response indication from each IC card, The buffer which has the 3rd memory area for storing the single card ID which becomes the 2nd memory area, and each user ID and group for storing the single user ID for every time slot, When said response indication is stored in said 1st memory area for every time slot and single user ID is detected from each stored response indication, the user ID is stored in said 2nd memory area. It has a means to store the card ID in said 3rd memory area when the single card ID is detected from the response indication containing the user ID concerned. IC card system according to claim 5 characterized by being constituted so that the number of said IC cards and the number of owners may be recognized according to said the 1st thru/or storing pattern of the 3rd memory area.

[Claim 7] When two or more user ID which is different from each other by the same time slot to said response demand command which self-equipment transmitted is

detected, said 2nd means Said response demand command is broadcast again to the IC card which consists in communication link within the limits of self-equipment. The means which repeats retransmission of message of said response demand command addressed to the IC card of the others which were not able to detect user ID while making the addressing to an IC card recognize the pause of said response indication, when single user ID is detected by the single time slot, Transmission of said response demand command addressed to an IC card with the detected user ID and detection of the card ID from said response indication corresponding to it are repeated. IC card system according to claim 5 characterized by having a means to specify the single card ID which becomes each user ID and group.

[Claim 8] A means to hold the user ID for identifying the owner of the card ID to have the information processor which communicates between two or more IC cards of a non-contact mold, and each IC card, and for each IC card identify a self-card, and a self-card, A means to create the response indication which contains the group of said card ID and user ID at least, and to transmit to said addressing to an information processor at random when a predetermined response demand command is received from said information processor, While holding the amount-of-money information showing the countervalue of the predetermined service which the owner concerned enjoys It has a means to update said amount-of-money information according to the demand from said information processor. When two or more user ID in which said information processor is different from each other from said response indication over said response demand command which self-equipment transmitted is detected at a coincidence term, or when interference is not able to detect each user ID Said response demand command is broadcast again to all addressing to an IC card that consists in communication link within the limits of self-equipment. The means which repeats retransmission of message of said response demand command addressed to all the IC cards of the others which were not able to detect user ID while making the addressing to an IC card recognize the pause of said response indication, when user ID is detectable, A means to detect the single card ID which repeats transmission of said response demand command addressed to an IC card with the detected user ID, and detection of the card ID from said response indication corresponding to it, and becomes each user ID and group, IC card system characterized by having a means to give an update process demand of said amount-of-money information based on the detected single card ID to the addressing to an IC card concerned.

[Claim 9] It is the IC card of the non-contact mold which communicates between the information processors which have a means to broadcast said response demand command again when single user ID is not able to be detected from the response indication in each time slot, while transmitting a predetermined response demand command. When a means to hold the user ID for identifying the owner of the card ID for identifying a self-card and a self-card, and said response demand command are

received The IC card characterized by having a means to create the response indication which contains the group of said card ID and user ID at least, and to transmit to said addressing to an information processor at random.

[Claim 10] When the user ID for identifying the owner of the card ID for identifying a self-card and a self-card is held and a predetermined response demand command is received It is the information processor which communicates between the IC cards of the non-contact mold which has a means to create the response indication which contains the group of said card ID and user ID at least, and to transmit at random. When two or more user ID which is different from each other from said response indication over said response demand command which self-equipment transmitted is detected at a coincidence term, or when interference is not able to detect each user ID Said response demand command is broadcast again to the IC card which consists in communication link within the limits of self-equipment. The means which repeats retransmission of message of said response demand command addressed to all the IC cards of the others which were not able to detect user ID while making the addressing to an IC card recognize the pause of said response indication, when user ID is detectable, The information processor characterized by having a means to detect the single card ID which repeats transmission of said response demand command addressed to an IC card with the detected user ID, and detection of the card ID from said response indication corresponding to it, and becomes each user ID and group.

---

## DETAILED DESCRIPTION

---

[Detailed Description of the Invention]

[0001]

[Field of the Invention] This invention relates to the improved technique of specifying the IC card of each [ an information-processor side ] quickly, and giving facilities to communicative especially, about IC card system which has the information processor which communicates by wireless between two or more IC cards of a non-contact mold, and each IC card.

[0002]

[Description of the Prior Art] The information processor which communicates information among two or more IC cards of a non-contact mold, and the reader writer specifically equipped with the radio means and the computer processing means are known. At such a reader writer, in order to avoid the interference in the case of communicating with two or more IC cards on the same frequency, usually the IC card which serves as a communications partner using the technique called "anti collision"

is sorted out.

[0003] Although there are some approaches in the implementation gestalt of anti collision, the technique of identifying each IC card is adopted by turning an initial response demand command to each IC card, transmitting using a time slot, at the time of communication link initiation, and more generally, detecting the card ID contained in a response indication from each IC card.

[0004] Here, a "time slot" is a method shown as it is communicating to coincidence by dividing predetermined communication link time amount into the short time basis called two or more slots, and assigning each slot to the communication link with a separate IC card. As the anti collision which used the time slot is the following, specifically, it is performed.

[0005] When having not communicated with an IC card, the reader writer has transmitted periodically the initial response demand command (it is hereafter written as "polling" in the Polling command and drawing) containing error detecting code, as shown in drawing 13 (a). If an IC card comes into communication link within the limits of this reader writer, an IC card will choose a time slot at random, and will transmit it to a reader writer by making Card ID and error detecting code of a proper for identifying each IC card to that timing into an initial response indication. The format of the initial response indication in this case is shown in drawing 13 (b).

[0006] A reader writer reads the initial response indication transmitted from each IC card for every time slot. When the IC card of "B" had transmitted [ the IC card and Card ID of "A" ] the initial response indication at the coincidence term, as IC card ID of two or more sheets, for example, cards, showed in the drawing 13 (c) lower berth, the error by interference is detected by one time slot with error detecting code, and an initial response indication cannot be read correctly. When there is much number of sheets of an IC card, or when there are few time slots, the probability for the time slot which the IC card of two or more sheets chose to lap will become high, and the probability that an initial response indication can be read correctly will fall. In this case, a reader writer broadcasts the Polling command again until it can read an initial response indication correctly and the card ID within an initial response indication is set to one.

[0007] When Card ID is set to one, the IC card which transmitted the card ID is specified as a partner of subsequent communication links and information processing. And it adds to all the commands that turn the card ID of the specified IC card to all IC cards, and are transmitted. The IC card which received various commands from the reader writer collates with the self card ID the card ID added to the command concerned, respectively, when in agreement, it judges that the self-card has been recognized and processing of the command concerned is performed. On the other hand, a no response condition is formed to the command noting that a self-card is not recognized, when Card ID is an inequality.

[0008] For example, IC cards A, B, C, and D of four sheets exist in communication link within the limits of a reader writer (it is written as R/W by a diagram) at coincidence, and signs that the IC card of two sheets has transmitted the initial response indication to two time-slot #1 and #2, respectively are shown in drawing 14 to the first Polling command. In this case, since a reader writer can read an initial response indication in neither of the time slots by interference, it transmits the Polling command again. In this example, the card ID of IC card A can be read with the 2nd Polling command one time-slot #1. Then, a reader writer specifies IC card A as subsequent communications partners, and it adds card ID "A" to various future commands until it changes into the Polling command and the processing about IC card A finishes.

[0009]

[Problem(s) to be Solved by the Invention] By the way, in the above-mentioned IC card system, it is assumed that two or more cardholders (the following, user) possess the IC card of two or more sheets in coincidence, and do coincidence use of these. In this case, it is necessary to tell the purport which has recognized two or more users and has been recognized to each IC card in a reader writer side. If it is going to realize this by the technique of the conventional anti collision, after recognizing the card ID of all IC cards, ID (user ID) for identifying each user will be read according to an individual. However, when many IC cards go into communication link within the limits of a reader writer at coincidence, it becomes difficult to become easy to produce interference and to recognize all IC cards. Consequently, in a reader writer side, in order to identify user ID, it will have to communicate repeatedly between IC cards, and a user's convenience will fall remarkably.

[0010] The example of a communication link of an each IC card and a reader writer when two users P and Q possess IC card A and B/C of two sheets, and D, respectively and approach a reader writer as an example is shown in drawing 15 and drawing 16 . If these drawings are referred to, each IC card will have transmitted Card ID as an initial response indication to the Polling command from a reader writer. After a reader writer recognizes four cards ID of IC cards A, B, C, and D, it will communicate according to each IC card and individual, and will acquire user ID one by one. In this case, a reader writer must communicate repeatedly like illustration, by the time two users P and Q grasp existing in self communication link within the limits, and it requires great time amount. Such a problem is produced common to IC card system which performs the communication link with not only a reader writer but other information processors of the same kind, and the IC card of a non-contact mold.

[0011] Then, in case the technical problem of this invention communicates between the IC card of a non-contact mold, and an information processor, it is to offer improved IC card system which enables it to identify an IC card by short time amount by the information-processor side, and its correspondence procedure.

[0012]



[Means for Solving the Problem] IC card system of this invention consists of information processors which communicate between the IC card of the non-contact mold which has a means to create the response indication which contains the group of said card ID and user ID at least, and to transmit at random, and this IC card, when the user ID for identifying the owner of the card ID for identifying a self-card and a self-card is held and a predetermined response demand command is received. When two or more user ID which is different from each other from said response indication over said response demand command which self-equipment transmitted is detected at a coincidence term, or when interference is not able to detect each user ID, an information processor Said response demand command is broadcast again to the IC card which consists in communication link within the limits of self-equipment. The means which repeats retransmission of message of said response demand command addressed to all the IC cards of the others which were not able to detect user ID while making the addressing to an IC card recognize the pause of said response indication, when user ID is detectable, It has a means to detect the single card ID which repeats transmission of said response demand command addressed to an IC card with the detected user ID, and detection of the card ID from said response indication corresponding to it, and becomes each user ID and group.

[0013] An IC card constitutes Card ID and the information for the error detection, user ID and the information for the error detection, and the response indication that contains the group of the identifiable information for response detection also at the time of interference so that it may transmit to an information processor through the time slot chosen at random, and even when interference occurs in an information-processor side, it can make it possible to recognize the number of sheets of an IC card, and the number of owners. In this case, said information processor is constituted so that it may have 1st means to recognize the number of the IC cards which consist in communication link within the limits of self-equipment according to the receiving situation of said response indication for every time slot to said response demand command which self-equipment transmitted, and the number of owners, and 2nd means to perform processing which specifies the single IC card by one owner based on said recognition result. For example, since an error is detected and Card ID and user ID can read only the information for response detection when it interferes with two or more IC cards with which Card ID differs from user ID, it can recognize that two or more IC cards exist, and two or more owners exist. Moreover, when interference arises with two or more IC cards with which Cards ID differ, although there is one owner, he can recognize that two or more IC cards exist.

[0014] The 1st memory area for said 1st means to specifically store the response indication from each IC card, The buffer which has the 3rd memory area for storing the single card ID which becomes the 2nd memory area, and each user ID and group for storing the single user ID for every time slot, When said response indication is

stored in said 1st memory area for every time slot and single user ID is detected from each stored response indication, the user ID is stored in said 2nd memory area. When the single card ID is detected from the response indication containing the user ID concerned, it has a means to store the card ID in said 3rd memory area, and it constitutes so that the number of said IC cards and the number of owners may be recognized according to said the 1st thru/or storing pattern of the 3rd memory area. In addition, when interference arises, it is desirable that it is made not to perform storing in which memory area, either.

[0015] Moreover, when two or more user ID which is different from each other by the same time slot to said response demand command which self-equipment transmitted is detected, said 2nd means Said response demand command is broadcast again to the IC card which consists in communication link within the limits of self-equipment. The means which repeats retransmission of message of said response demand command addressed to the IC card of the others which were not able to detect user ID while making the addressing to an IC card recognize the pause of said response indication, when single user ID is detected by the single time slot, It constitutes so that it may have a means to specify the single card ID which repeats transmission of said response demand command addressed to an IC card with the detected user ID, and detection of the card ID from said response indication corresponding to it, and becomes each user ID and group.

[0016]

[Embodiment of the Invention] Hereafter, the gestalt of operation of this invention is explained to a detail with reference to a drawing.

(The 1st operation gestalt) Drawing 1 is the functional block diagram of IC card system of this invention. This IC card system is constituted including the reader writer (R/W) 20 which is an example of two or more IC cards 10 of a non-contact mold, and the information processor of this invention.

[0017] Between the reader writers 20, IC card 10 embeds the communication circuit 11 which establishes the radio channel for performing information transfer, and IC12 which performs information processing according to the various commands from the reader writer 20, and is constituted by the card medium. Future explanation shows the example at the time of using a time slot as the implementation technique of anti collision. A communication circuit 11 changes into digital data the analog data received with the antenna 111 and the antenna 111, and has the D/A transducer 112 which changes delivery and the digital data from the IC section 12 into analog data at the IC section 12, and is sent to an antenna 111.

[0018] The IC section 12 has functional block of the ID Management Department 121 and the command discernment section 122 which are formed when CPU (microprocessor) which is not illustrated reads and executes a predetermined program, the mode Management Department 123, and the signal-processing section 124.

[0019] The command discernment section 122 judges the classification of the receiving command from the reader writer 20 which received through the communication circuit 11. The receiving command said here is an initial response demand command (henceforth, polling command), the reset command which requires a mode change, a sleep command, or various processing demand commands.

[0020] The user ID for identifying the owner of the card ID for card identities and its card is managed by the ID Management Department 121, and it is received through a communication circuit 11 from the reader writer 20, and when the command identified in the command discernment section 122 is the polling command, Card ID and user ID are sent out to this order at the signal-processing section 124. The signal-processing section 124 arranges Card ID, user ID, and error detecting code in this order, and performs information processing [ response indication / initial / generation ] according to various commands. Moreover, on the occasion of the information transmission to the reader writer 20, a time slot is chosen at random using a random-number-generation means, and object information, for example, an initial response indication, is sent out to a communication circuit 11 to the timing. Drawing 2 is drawing having shown the structure of the initial response indication by this operation gestalt. In addition, in an initial response indication, error detecting code is a well-known sign used in order to check whether Card ID and user ID have received correctly.

[0021] The mode Management Department 123 will make the mode of a self-card the active mode automatically, if it detects having gone into communication link within the limits of the reader writer 20, and on the other hand, when the command identified in the command discernment section 122 is the sleep command or reset mode which requires a mode change, it changes the self mode into the active mode, a sleep mode, or reset mode. The active mode is the mode which enables it to answer various commands from an active state 20, i.e., a reader writer, a sleep mode is the mode in which the response to the various commands from hibernation 20, i.e., a reader writer, is disregarded, and reset mode is the mode which will be in a standby condition with an active state here. The mode Management Department 123 accumulates in the memory which does not illustrate the information on these modes.

[0022] On the other hand, the reader writer 20 is constituted including the communication circuit 21 which establishes the radio channel for performing information transfer, and the information processing section 22 which performs various processings to IC card 10 between IC cards 10.

[0023] A communication circuit 21 changes the analog data from an antenna 211 and an antenna 211 into digital data, and has the D/A transducer 212 which changes delivery and the digital data from the information processing section 22 into analog data at the information processing section 22, and is sent to an antenna 211.

[0024] The information processing section 22 has the buffer 225 formed in functional

block of the data control section 221 formed when CPU (microprocessor) which is not illustrated reads and performs a predetermined program, the user management section 222, the card Management Department 223, and the signal-processing section 224, and a part of memory means.

[0025] The data control section 221 identifies each time slot, reads the receipt information from IC card 10 for every time slot, collates Card ID, user ID, error detecting code, etc., and checks the existence of interference of receipt information. And if an error is not detected, it stores in the data area in a buffer 225 by using receipt information as normal data. The user management section 222 stores it in the user ID field in a buffer 225, when the receipt information stored in the data area in a buffer 225 is checked and user ID is contained in the receipt information. The card Management Department 223 stores it in the card ID field in a buffer 225, when the receipt information stored in the data area in a buffer 225 is checked and Card ID is contained. The signal-processing section 224 recognizes the card ID in a card ID field, and performs processing of the writing to the memory of the information after the consecutiveness processing based on the card ID, for example, information processing, and processing, read-out, updating, etc., and the communications processing in that case.

[0026] In IC card system constituted as mentioned above, a correspondence procedure when two or more IC cards 10 go into communication link within the limits of the reader writer 20 is explained.

[0027] First, the procedure by the side of IC card 10 is explained with reference to drawing 3. If IC card 10 goes into communication link within the limits of the reader writer 20, it will activate the mode and will make it a standby condition (step S301). here -- the reader writer 20 to the polling command -- receiving (it No(ing) step S302 and S303: --) S304: When the self mode acquired from No, S305:Yes, and the mode Management Department 123 is the active mode (step S306: Yes), The signal-processing section 124 acquires Card ID and user ID from the ID Management Department 121, generates a random number, and outputs the initial response indication of the structure shown in drawing 2 to the time slot of the timing according to the result (step S307). A communication circuit 11 transmits this initial response indication to the reader writer 20 through the D/A transducer 112 and an antenna 111.

[0028] When the receiving command from the reader writer 20 is a reset command (step S303: Yes), the mode Management Department 123 returns the self mode to reset mode. Moreover, when it is the sleep command in which the receiving command from the reader writer 20 has the card ID registered into the card (step S304: Yes, S308:Yes) and the mode is the active mode, the mode Management Department 123 changes the mode into a sleep mode (step S309), and accumulates the mode information. In the case of the processing demand command of the card ID with which the receiving command from the reader writer 20 was registered into the card, (step

S304:Yes, S308:No), and the mode Management Department 123 make the mode the active mode (step S310). The signal-processing section 124 performs processing according to the contents of this command (step S311).

[0029] Next, the procedure by the side of the reader writer 20 is explained with reference to drawing 4. After the reader writer 20 initializes the data of each field in a buffer 225 (a data area, a user ID field, account region of card ID) (step S401) and transmits a communication circuit 21 polling command, it forms the receive state of the initial response indication from IC card 10 (step S402). When an initial response indication is received, it is read for every time slot (step S403), and an initial response indication checks whether it is normal data using error detecting code. When it is able to be checked that it is normal data, the index showing the sequence of the read time slot is added to the data, and it stores in it in the data area in a buffer 225 (step S404). When it is judged that the user management section 222 checks the data stored in the data area in a buffer 225 (step S406), and there is two or more different user ID, (step S407:No) and two or more users direct the purport which exists in communication link within the limits in the signal-processing section 224. Thereby, the signal-processing section 224 outputs a reset command to a communication circuit 21 (step S408).

[0030] As a result of the check of the user management section 222, when the user ID stored in the data area is (step S407:Yes) and a user ID field is initial value in one, the user ID is stored in (step S409:No) and a user ID field (step S410). Moreover, the user ID stored in the data area tells that to the signal-processing section 223, while the user of (step S411:Yes) and communication link within the limits judges it as one person and stores the card ID of the same index as the user ID of a data area in a card ID field by one, when the user ID is the same as that of the user ID of a user ID field. The signal-processing section 223 transmits a sleep command to an IC card with the card ID (steps S412 and S413).

[0031] The user management section 222 judges that (step S411:No) and the user who has recognized this time but already recognized other one user when there was only one user ID in a data area again and the user ID differed from the user ID of the user ID field in a buffer 225, and that is told to the signal-processing section 224. Thereby, the signal-processing section 224 transmits a reset command (step S414).

[0032] The data control section 221 judges that an IC card does not exist in (step S405:No, S415:No), and communication link within the limits, when one does not have receipt information in a time slot and there are no data in the card ID field in a buffer 225, and it tells that to the signal-processing section 224. Thereby, the signal-processing section 224 broadcasts the polling command again. Moreover, since the IC card was recognized in the past although an IC card has not been recognized this time when one did not have receipt information in a time slot and data were in the card ID field in a buffer 225 (step S405: No, S415:Yes), the signal-processing section 224 chooses the card ID of arbitration from a card ID field, and performs

communications processing (step S416).

[0033] By communicating in such a procedure, the reader writer 20 can specify IC card 10 which serves as a communications partner more quickly compared with the conventional approach, and can establish a radio channel now.

[0034] Next, the concrete gestalt of the correspondence procedure by IC card system of this operation gestalt is explained. First, User P has two sheets, IC card A and IC card B, User Q has two sheets, IC card C and IC card D, and an example of the time slot at the time of going into coincidence at communication link within the limits of the reader writer 20 is shown in drawing 5 (a) and (b).

[0035] To 1st Polling Komang from the reader writer 20, to the timing of the 1st time slot, IC card A transmitted the initial response indication to the timing of the 2nd time slot, respectively, and three IC cards B, C, and D have answered in drawing 5 (a). At this time, the data control section 221 of the reader writer 20 reads receipt information for every time slot. About the receipt information of the 1st time slot, the data control section 221 stores user ID and Card ID in the data area of a buffer 225 noting that an error is not detected as a result of a check. Since the error from the receipt information of the 2nd time slot is detected, the data control section 221 notifies that it is interference information to the signal-processing section 224. In this case, since the number of user ID is one and the user ID field in a buffer 225 is initial value, the user management section 222 stores user ID "P" in a user ID field, and the card Management Department 223 stores card ID "A" in a card ID field.

[0036] To IC card A, the signal-processing section 224 transmits a sleep command with card ID "A", and transmits the polling command to all addressing to an IC card of communication link within the limits of the reader writer 20 again.

[0037] Since IC card A received the sleep command to the 2nd polling command and the mode of a self-card is changed into the sleep mode, an initial response indication is not transmitted from this IC card A. About the receipt information of the 1st time slot, the data control section 221 stores user ID and Card ID in the data area of a buffer 225 noting that an error is not detected as a result of a check. Since an error is detected about the receipt information of the 2nd time slot, the data control section 221 notifies the purport which is interference information to the signal-processing section 224. Moreover, the number of user ID is one, and since it is in agreement with the user ID stored in the user ID field in a buffer 225, the card Management Department 223 stores card ID "B" in a card ID field.

[0038] To Card A and Card B, the signal-processing section 224 transmits a sleep command with each card ID, and transmits the polling command to all addressing to an IC card of communication link within the limits of a reader writer again.

[0039] The situation after the 3rd transmission of an initial response demand command is shown in drawing 5 (b). Since the sleep command is transmitted to IC cards A and B, an initial response indication is not transmitted from these IC cards.

The initial response indication of IC card D is transmitted to IC card C and the 2nd time slot at the 1st time slot, respectively. The check result of the data control section 221 and both of the information are read as normal data, and are stored in the data area in a buffer 225.

[0040] Although the number of the user ID which received this time is one, since it differs from the user ID stored in the user ID field in a buffer, the user management section 222 is outputted to the signal-processing section 224 so that a reset command may be transmitted. The signal-processing section 224 is outputted to a communication circuit 21 so that a reset command may be transmitted to each card. Each IC card which received the reset command from the reader writer 20 makes the mode of a self-card the active mode, respectively, and stands by. It repeats this processing until it transmits the polling command and a user becomes one person (i.e., until the reader writer 20 recognizes one user ID).

[0041] Next, when a user becomes only one person like drawing 6 and the initial response indication of IC cards A and B is transmitted to the 1st and the 2nd time slot to the Polling command, respectively, since the data control section 221 detects an error from neither of the receipt information of the time slots, it stores user ID and Card ID in the data area of a buffer 225. Since the number of user ID is one at this time, in the card Management Department 223, the user management section 222 stores user ID and Card ID in a user ID field to a card ID field, respectively. The signal-processing section 224 performs the transmission of a sleep command and the transmission of the 2nd polling command to the card ID stored in the card ID field. Consequently, since there is no receipt information from other IC cards in a time slot and card ID "A" and "B" are stored in the card ID field in a buffer to the polling command which is the 1st time, the signal-processing section 224 starts the information processing based on the card ID which becomes each user ID, or each user ID and a group.

[0042] Since IC card 10 transmitted user ID to coincidence as an initial response indication in addition to Card ID, when two or more users exist in communication link within the limits of the reader writer 20, with this operation gestalt, time amount required in order that the reader writer 20 may detect existence of two or more users, and time amount until it answers future information processing and IC card 10 can be shortened, so that clearly from the above example of a communication link.

[0043] (The 2nd operation gestalt) Next, the 2nd operation gestalt of this invention is explained. In addition to registering Card ID and user ID into the ID Management Department 121 of IC card 10, a coding method with the following properties is adopted with this operation gestalt. That is, even if it is the case where the initial response indication of the same DS transmitted to coincidence from two or more IC cards 10 reaches the reader writer 20 by the same time slot, it is digital-data-ized correctly and it enables it to read it.

[0044] The initial response indication from IC card 10 at this time consists of Card ID, card ID error detecting code, user ID and user ID error detecting code, and an initial response indication detection sign, as shown in drawing 7 . An initial response indication detection sign always considers as a fixed value here, and even if it interferes, only this sign is added for the ability reading. Moreover, two error detecting codes are used for the error detection of Card ID and user ID.

[0045] Here, in IC card system of a configuration of having been shown in drawing 1 , what performed the function of the D/A transducer 212 as follows is considered. When it is beyond a constant value with the amplitude as an approach of changing into digital data the analog data received with the antenna 211, it is made for the D/A transducer 212 to be set to "1." That is, as two or more initial response indications are overlapped and it is shown in drawing 8 (c), when the wave-like data with which the amplitude became large are received, as shown in drawing 8 (a), it changes as the same data as the case where the wave of drawing 8 (b) is received. The procedure by the side of IC card 10 in case the initial response indication transmitted from IC card 10 of such a configuration is what is shown in drawing 7 is fundamentally [ as the case of the 1st operation gestalt ] the same.

[0046] On the other hand, the procedure by the side of the reader writer 20 is as being shown in drawing 9 and drawing 10 . First, the reader writer 20 initializes the data of each field in a buffer 225 (a data area, a user ID field, card ID field) (step S801), and transmits the polling command (step S802). The initial response indication from each IC card 10 read for every time slot checks the data control section 221, using [ whether it is normal data and ] error detecting code (step S803). When it is judged about the initial response indication of each time slot that there is two or more kinds of user ID from the collating result of user ID error detecting code, (step S804:Yes) and that are notified to the signal-processing section 224. Thereby, the signal-processing section 224 transmits a reset command to all addressing to an IC card (step S805).

[0047] Moreover, about each of user ID and Card ID, as a result of collating error detecting code, when an initial response indication is normal data, the initial response indication which added the index showing the sequence of the read time slot is stored in the data area in a buffer 225 (step S806). Thereby, the data storage for every time slot becomes possible. About an initial response indication detection sign, only when it suits with a predetermined value, it checks to the data area in a buffer 225 (step S806). The above processing is performed about all time slots.

[0048] The user management section 222 checks the data (initial response indication to which the index was added) stored in the data area in a buffer 225 (step S808), and when it is judged that there is two or more kinds of user ID, it tells (step S809:No) and that to the signal-processing section 224. The signal-processing section 224 transmits a reset command noting that it recognizes two or more users (step S810).



[0049] As a result of the check of the user management section 222, the user ID stored in the data area in a buffer 225 has only one kind (step S809: Yes), and when a user ID field is initial value, applicable user ID is stored in (step S811:No) and a user ID field (step S812). When there is a card ID of the same index as the user ID of a data area (S814:Yes), the card Management Department 223 stores the card ID in a card ID field (step S815).

[0050] Moreover, the user ID stored in the data area in a buffer 225 has only one kind. And when the user ID is the same as that of the user ID of a user ID field (step S809: it Yes(es)) When there is a card ID of the same index as S811:Yes, S813:Yes, and the user ID of a data area (step S814: Yes), the card Management Department 223 The card ID is stored in a card ID field (step S815), and directions are outputted to the signal-processing section 224 so that a sleep command may be transmitted to an IC card with the card ID (step S816).

[0051] Since (step S813:No) and this one user that has recognized but already recognize other cards when user ID has only one kind to the data area in a buffer 225 and the user ID differs from the user ID in a user ID field, the user management section 222 outputs directions to the signal-processing section 224 so that a reset command may be transmitted (step S819).

[0052] Since one sheet has not recognized (S8 step 17:No) and an IC card, either, when one does not have receipt information in a time slot (step S807: No) and there are no data also in the card ID field in a buffer 225, the data control section 221 takes out directions to the signal-processing section 224 so that the polling command may be transmitted.

[0053] Since the IC card was recognized in the past although an IC card has not been recognized this time when receipt information did not have one as for the data control section 221 (step S807: No) and data were in the card ID field in a buffer 225 (step S817: Yes), the signal-processing section 224 chooses one sheet of arbitration from the card ID, and performs communications processing (step S818).

[0054] Next, User P has IC card A and IC card B, User Q has IC card C and IC card D, and the example of a communication procedure when going into coincidence at communication link within the limits of the reader writer 20 is shown in drawing 11 (a) and (b). In the example of drawing 11 (a), IC card A answered to the timing of the 1st time slot to the 1st Polling command from the reader writer 20, and three IC cards B, C, and D have answered coincidence to the timing of the 2nd time slot. At this time, the data control section 221 of the reader writer 20 reads receipt information for every time slot, and about the receipt information of the 1st time slot, since an error is not detected as a result of a check, card ID "A" and user ID "P" are stored in the data area of a buffer 225 as normal data. About the receipt information of the 2nd time slot, since the data control section 221 detects interference of user ID from user ID error detecting code, it initializes each field of a buffer 225 and transmits a reset command

and the polling command to each IC cards B, C, and D.

[0055] Drawing 11 (b) shows the response situation over the 2nd polling command. In two time slots, in the case of the example of illustration, Cards ID differ, respectively, but since user ID is identical, it stores user ID "P" and "Q" in the data area of a buffer 225 as normal data. Since Card ID interferes in each time slot, storing of the card ID to the data area of a buffer 225 is not performed.

[0056] As for the user management section 222, the user ID in the data area of a buffer 225 notifies two ("P", "Q") to the signal-processing section 224. Thereby, the signal-processing section 224 transmits a reset command and the polling command to each IC card.

[0057] An example when the user of communication link within the limits of the reader/writer 20 becomes one person here is shown in drawing 12 (a) and (b). In the example of drawing 12 (a), the initial response indication of IC cards A and B is in one time slot to the Polling command. In this case, in the data control section 221, since the error of user ID is not detected, user ID "P" is stored in the data area of a buffer 225 as normal data. Since Card ID interferes, storing of the card ID to the data area of a buffer 225 is not performed. Moreover, there is no receipt information in the 2nd time slot. Here, although one kind of user ID "P" is stored in the data area in a buffer 225, since there is no card ID of the same index as the user ID of a data area, the card Management Department 223 directs to transmit the 2nd polling command in the signal-processing section 224. Thereby, the 2nd polling command is transmitted to each IC card A and addressing to B, and a communication link situation like drawing 12 (b) is formed.

[0058] In the example of drawing 12 (b), the initial response indication of IC cards A and B is in two time slots, respectively. At this time, in the data control section 221, since an error is detected from neither of the receipt information of the time slots, it is judged as normal data, and this is stored in the data area of a buffer 225. Since the number of Card ID and user ID is also one, respectively, it is stored in the user ID field of a buffer 225, and a card ID field.

[0059] The reader/writer 20 transmits the 3rd polling command to each IC cards A and B with a sleep command. Since in the case of this example receipt information is lost to a time slot and a card ID different, respectively is stored in the card ID field in a buffer 225, the reader/writer 20 starts the information processing in connection with IC cards A and B.

[0060] Thus, with the 2nd operation gestalt, since IC card 10 transmits the initial response indication of DS as shown in drawing 7 to the reader/writer 20 and it was made to answer, the following things of it become possible.

(1) When two or more IC cards with which Card ID differs from user ID interfere by the same time slot, although an error is detected, since Card ID and user ID can read an initial response indication detection sign, they can recognize easily that two or more

IC cards exist in self communication link within the limits, and there are two or more users by the reader writer 20 side.

(2) Since user ID and an initial response indication detection sign can be read and an error is detected by Card ID when two or more IC cards with which Cards ID differ interfere by the same time slot, although there is one user, he can recognize that there are two or more IC cards.

[0061]

[Example] The operation as a system which used as the card for tickets when using a means of transportation, the card system 10 for tickets, i.e., above-mentioned IC card, of a prepaid mold, and included the above-mentioned reader writer 20 in the ticket gate machine is possible for IC card system of this invention. The prepaid frame showing the countervalue of the entrainment which the user defined beforehand besides Card ID and user ID is recorded on the card for tickets free [ updating ], and a prepaid frame can be subtracted and added now according to the demand from a ticket gate machine side.

[0062] In such a card system for tickets, in case a user holds up the card for tickets and passes a ticket gate machine, according to the polling command from a ticket gate machine side, the initial response indication which has the DS of drawing 2 or drawing 7 from the card for tickets is transmitted to a ticket gate machine at random.

[0063] In a ticket gate machine side, when two or more user ID which is different from each other from this initial response indication is detected at a coincidence term, or when interference is not able to detect each user ID, the polling command is broadcast again to all addressing to an IC card. And when user ID is detectable, the card for tickets is made to change into a sleep mode, and, on the other hand, the polling command is broadcast again to all addressing for tickets of the others which were not able to detect user ID to a card. By repeating this, it enables it to enable a ticket gate machine to perform quickly the communication link with all the cards for tickets, and to offer a comfortable use environment to a user.

[0064] By the ticket gate machine side, when transmitting the initial response indication which has the DS of drawing 7 especially from the card for tickets, even if many cards for tickets go into self communication link within the limits at coincidence and interference arises, it becomes easy to recognize immediately the number of sheets of the card for tickets and the number of users, and to specify consecutiveness processing, and it becomes possible to raise the convenience of a system more.

[0065] In addition, although the above explanation showed the example at the time of using the polling command as a response demand command, a communication link is continuable after communication link initiation with the same procedure also to other demand commands which require transmission of Card ID and user ID.

[0066]

[Effect of the Invention] According to the IC card system of this invention, it is effective in the time amount which discernment of two or more IC cards when the time amount for establishing the communication link between the IC card of a non-contact mold and an information processor, especially interference arise takes being shortened compared with the conventional technique so that clearly from the above explanation. therefore, since it becomes possible to perform consecutiveness processing, without sacrificing time amount which a communication link takes in IC card system with which processing near the real time thru/or it is demanded, or IC card system which permits coincidence use for each IC card by the user who possessed the IC card of two or more sheets, compared with the former, the practicality of a system can be boiled markedly and can be raised.

---

## DESCRIPTION OF DRAWINGS

---

[Brief Description of the Drawings]

[Drawing 1] The functional block diagram of IC card system which applied this invention.

[Drawing 2] The explanatory view of the initial response indication transmitted from the IC card of the 1st operation gestalt.

[Drawing 3] The procedure explanatory view by the side of the IC card by the 1st operation gestalt.

[Drawing 4] The procedure explanatory view by the side of the reader writer by the 1st operation gestalt.

[Drawing 5] (a) and (b) are the explanatory view of the example of a communication link by IC card system of the 1st operation gestalt.

[Drawing 6] The explanatory view showing the example of a communication link when the user who possessed the IC card of two or more sheets goes into coincidence in the 1st operation gestalt at communication link within the limits of a reader writer.

[Drawing 7] The explanatory view of the initial response indication transmitted from the IC card of the 2nd operation gestalt of this invention.

[Drawing 8] For (a), drawing showing the example of an output signal of the D/A transducer with which the reader writer of the 2nd operation gestalt is equipped, (b), and (c) are drawing showing the example of an input signal of this D/A transducer.

[Drawing 9] The procedure explanatory view by the side of the reader writer by the 2nd operation gestalt.

[Drawing 10] The procedure explanatory view by the side of the reader writer by the 2nd operation gestalt (continuation of drawing 9).

[Drawing 11] (a) is the explanatory view of the example of a communication link

according [ on the 2nd operation gestalt and ] to IC card system of one \*\* to the 1st polling command.

[Drawing 12] For an example in case there is an initial response indication which contains one user ID in the first time slot to the 1st Polling command in the 2nd operation gestalt and there is an initial response indication which contains two user ID in the 2nd time slot, and (b), (a) is the explanatory view showing an example in case there are two initial response indications which contain one user ID in two time slots to the 2nd polling command, respectively.

[Drawing 13] For (a), the explanatory view of the initial response demand transmitted from the reader writer by the conventional-type system, (b), and (c) are the explanatory view of the conventional initial response indication transmitted from a card.

[Drawing 14] The explanatory view having shown signs that the IC card of four sheets existed in communication link within the limits of a reader writer at coincidence, and the IC card of two sheets had transmitted the initial response indication to two time slots to the first Polling command in a conventional-type system, respectively.

[Drawing 15] The explanatory view having shown the example of a communication link of an each IC card and a reader writer when two users P and Q possess the IC card of two sheets, respectively and approach a reader writer in a conventional-type system.

[Drawing 16] The explanatory view of other examples of a communication link by the conventional-type system.

[Description of Notations]

10 IC Card

11 21 Communication circuit

111,211 Antenna

112,212 D/A transducer

12 The IC Section

121 ID Management Department

122 Command Discernment Section

123 Mode Management Department

124 Signal-Processing Section

20 Reader Writer

22 Information Processing Section

221 Data Control Section

222 User Management Section

223 Card Management Department

224 Signal-Processing Section

225 Buffer

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平11-167610

(43) 公開日 平成11年(1999) 6月22日

(51) Int.Cl.<sup>6</sup>

識別記号

F I

G 0 6 K 17/00

G 0 6 K 17/00

F

G 0 6 F 3/08

G 0 6 F 3/08

C

G 0 6 K 19/07

G 0 6 K 19/00

H

審査請求 未請求 請求項の数10 O L (全 17 頁)

(21) 出願番号

特願平9-333258

(22) 出願日

平成9年(1997)12月3日

(71) 出願人 000102728

株式会社エヌ・ティ・ティ・データ  
東京都江東区豊洲三丁目3番3号

(72) 発明者 大熊 喜之

東京都江東区豊洲三丁目3番3号 エヌ・  
ティ・ティ・データ通信株式会社内

(72) 発明者 菅野 直行

東京都江東区豊洲三丁目3番3号 エヌ・  
ティ・ティ・データ通信株式会社内

(72) 発明者 田中 武

東京都江東区豊洲三丁目3番3号 エヌ・  
ティ・ティ・データ通信株式会社内

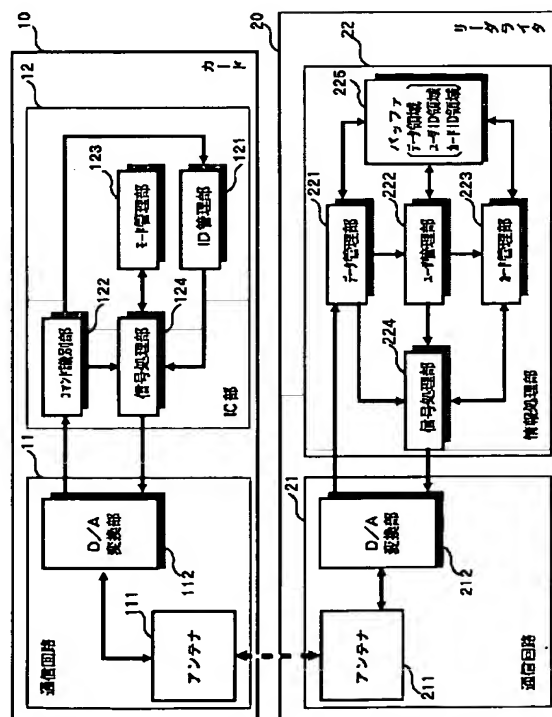
(74) 代理人 弁理士 鈴木 正剛

(54) 【発明の名称】 ICカードシステム及びその通信方法

(57) 【要約】

【課題】 同一周波数でリーダライタとICカードが通信を行うときにICカードの所有者の識別に要する時間を短縮できるカードシステムを提供する。

【解決手段】 リーダライタ20からの初期応答要求 (polling) コマンドを受信したICカード10が、カードIDと共にユーザIDを初期応答情報として送信する。リーダライタ20が同時期に複数のユーザIDを検出した場合はリセットコマンドとpollingコマンドを送信し、ユーザIDが単一になったときにそのユーザIDと組になるカードIDに基づく後続処理を行う。



**【特許請求の範囲】**

【請求項 1】 非接触型の複数の IC カードと、各 IC カードとの間で通信を行う情報処理装置とを有する IC カードシステムにおける通信方法であって、前記情報処理装置が、自装置の通信範囲内に存する IC カード宛に所定の応答要求コマンドを送信する過程と、前記応答要求コマンドを受信した IC カードが、少なくとも自カードを識別するためのカード ID と自カードの所有者を識別するためのユーザ ID の組を含む応答情報を前記情報処理装置宛にランダムに送信する過程と、前記情報処理装置が、複数の IC カードからの応答情報が混信した場合に、自装置の通信範囲内に存するすべての IC カードの応答情報を混信なく受信するまで前記応答要求コマンドの再送信を繰り返し、受信した個々の応答情報から少なくともユーザ ID を検出するとともに、検出したユーザ ID と組になるカード ID に基づく後続処理を行う過程とを含む、

IC カードシステムにおける通信方法。

【請求項 2】 非接触型の複数の IC カードと、各 IC カードとの間で通信を行う情報処理装置とを有する IC カードシステムにおける通信方法であって、前記情報処理装置が、自装置の通信範囲内に存するすべての IC カード宛に所定の応答要求コマンドを送信する過程と、前記応答要求コマンドを受信した IC カードが、自カードを識別するためのカード ID 及びその誤り検出用の情報、自カードの所有者を識別するためのユーザ ID 及びその誤り検出用の情報、混信時にも識別可能な応答検出用情報の組を含む応答情報を、ランダムに選択したタイムスロットを通じて前記情報処理装置に送信する過程と、

前記情報処理装置が、タイムスロット毎の前記応答情報の受信状況に応じて自装置の通信範囲内に存する IC カードの数及び所有者の数を認識し、認識結果に基づいて一人の所有者による単一 IC カードを特定するための後続処理を行う過程とを含む、

IC カードシステムにおける通信方法。

【請求項 3】 前記後続処理を行う過程は、個々のタイムスロットで単一の応答情報を特定するまで前記応答要求コマンドの送信を繰り返すステップと、単一タイムスロットでの前記応答情報が単一になった場合に当該応答情報からユーザ ID を検出するとともに、検出したユーザ ID 以外のユーザ ID をもつ IC カード宛の前記応答要求コマンドの送信を前記応答情報がなくなるまで繰り返すステップと、検出したユーザ ID をもつ IC カード宛に前記応答要求コマンドを送信するとともに該応答要求コマンドに対する前記応答情報から当該ユーザ ID と組になる単一カード ID を検出する処理を前記検出したユーザ ID について繰り返すステップと、を含むことを特徴とする請求項

2 記載の通信方法。

【請求項 4】 非接触型の複数の IC カードと、各 IC カードとの間で通信を行う情報処理装置とを備え、各 IC カードが、自カードを識別するためのカード ID 及び自カードの所有者を識別するためのユーザ ID を保持する手段と、前記情報処理装置から所定の応答要求コマンドを受信したときに、少なくとも前記カード ID 及びユーザ ID の組を含む応答情報を作成して前記情報処理装置宛にランダムに送信する手段とを有し、

前記情報処理装置が、自装置が送信した前記応答要求コマンドに対する前記応答情報から相異なる複数のユーザ ID を同時期に検出した場合または混信によって各ユーザ ID を検出できなかった場合に、自装置の通信範囲内に存する IC カード宛に前記応答要求コマンドを再送信し、ユーザ ID が検出できた場合はその IC カード宛に前記応答情報の休止を認識させるとともにユーザ ID が検出できなかった他のすべての IC カード宛の前記応答要求コマンドの再送信を繰り返す手段と、

検出したユーザ ID をもつ IC カード宛の前記応答要求コマンドの送信とそれに対応する前記応答情報からのカード ID の検出とを繰り返して個々のユーザ ID と組になる単一カード ID を検出する手段とを有することを特徴とする IC カードシステム。

【請求項 5】 非接触型の複数の IC カードと、各 IC カードとの間で通信を行う情報処理装置とを備え、各 IC カードが、自カードを識別するためのカード ID 及び自カードの所有者を識別するためのユーザ ID を保持する手段と、前記情報処理装置からの応答要求コマンドを受信したときに、前記カード ID 及びその誤り検出用の情報、前記ユーザ ID 及びその誤り検出用の情報、混信時にも識別可能な応答検出用情報の組を含む応答情報を、ランダムに選択したタイムスロットを通じて前記情報処理装置に送信する手段とを有し、

前記情報処理装置が、自装置が送信した前記応答要求コマンドに対するタイムスロット毎の前記応答情報の受信状況に応じて自装置の通信範囲内に存する IC カードの数及び所有者の数を認識する第 1 手段と、前記認識結果に基づいて一人の所有者による単一 IC カードを特定する処理を行う第 2 手段とを有することを特徴とする IC カードシステム。

【請求項 6】 前記第 1 手段は、各 IC カードからの応答情報を格納するための第 1 メモリ領域、タイムスロット毎の単一ユーザ ID を格納するための第 2 メモリ領域、個々のユーザ ID と組になる単一カード ID を格納するための第 3 メモリ領域を有するバッファと、

前記応答情報をタイムスロット毎に前記第 1 メモリ領域に格納し、格納された個々の応答情報から単一ユーザ ID を検出した場合はそのユーザ ID を前記第 2 メモリ領域に格納し、当該ユーザ ID を含む応答情報から単一カード ID を検出した場合はそのカード ID を前記第 3 メモリ領域に格納する手段とを有し、

前記第 1 ないし第 3 メモリ領域の格納パターンに応じて前記 IC カードの数及び所有者の数を認識するように構成されていることを特徴とする請求項 5 記載の IC カードシステム。

【請求項 7】 前記第 2 手段は、

自装置が送信した前記応答要求コマンドに対して同一タイムスロットで相異なる複数のユーザ ID が検出された場合に、自装置の通信範囲内に存する IC カード宛に前記応答要求コマンドを再送信し、単一タイムスロットで単一ユーザ ID が検出された場合はその IC カード宛に前記応答情報の休止を認識させるとともにユーザ ID が検出できなかった他の IC カード宛の前記応答要求コマンドの再送信を繰り返す手段と、

検出したユーザ ID をもつ IC カード宛の前記応答要求コマンドの送信とそれに対応する前記応答情報からのカード ID の検出とを繰り返して個々のユーザ ID と組になる単一カード ID を特定する手段とを有することを特徴とする請求項 5 記載の IC カードシステム。

【請求項 8】 非接触型の複数の IC カードと、各 IC カードとの間で通信を行う情報処理装置とを備え、各 IC カードが、

自カードを識別するためのカード ID 及び自カードの所有者を識別するためのユーザ ID を保持する手段と、前記情報処理装置から所定の応答要求コマンドを受信したときに、少なくとも前記カード ID 及びユーザ ID の組を含む応答情報を作成して前記情報処理装置宛にランダムに送信する手段と、 当該所有者が享受する所定サービスの対価を表す金額情報を保持するとともに、前記情報処理装置からの要求に応じて前記金額情報の更新処理を行う手段とを有し、

前記情報処理装置が、

自装置が送信した前記応答要求コマンドに対する前記応答情報から相異なる複数のユーザ ID を同時期に検出した場合または混信によって各ユーザ ID を検出できなかった場合に、自装置の通信範囲内に存するすべての IC カード宛に前記応答要求コマンドを再送信し、ユーザ ID が検出できた場合はその IC カード宛に前記応答情報の休止を認識させるとともにユーザ ID が検出できなかった他のすべての IC カード宛の前記応答要求コマンドの再送信を繰り返す手段と、

検出したユーザ ID をもつ IC カード宛の前記応答要求コマンドの送信とそれに対応する前記応答情報からのカード ID の検出とを繰り返して個々のユーザ ID と組になる単一カード ID を検出する手段と、

検出された単一カード ID に基づく前記金額情報の更新処理要求を当該 IC カード宛てに行う手段と、を有することを特徴とする IC カードシステム。

【請求項 9】 所定の応答要求コマンドを送信するとともに個々のタイムスロット内の応答情報から単一ユーザ ID が検出できなかった場合に前記応答要求コマンドを再送信する手段を有する情報処理装置との間で通信を行う非接触型の IC カードであって、

自カードを識別するためのカード ID 及び自カードの所有者を識別するためのユーザ ID を保持する手段と、前記応答要求コマンドを受信したときに、少なくとも前記カード ID 及びユーザ ID の組を含む応答情報を作成して前記情報処理装置宛にランダムに送信する手段とを有することを特徴とする IC カード。

【請求項 10】 自カードを識別するためのカード ID 及び自カードの所有者を識別するためのユーザ ID を保持し、所定の応答要求コマンドを受信したときに、少なくとも前記カード ID 及びユーザ ID の組を含む応答情報を作成してランダムに送信する手段を有する非接触型の IC カードとの間で通信を行う情報処理装置であって、

自装置が送信した前記応答要求コマンドに対する前記応答情報から相異なる複数のユーザ ID を同時期に検出した場合または混信によって各ユーザ ID を検出できなかった場合に、自装置の通信範囲内に存する IC カード宛に前記応答要求コマンドを再送信し、ユーザ ID が検出できた場合はその IC カード宛に前記応答情報の休止を認識させるとともにユーザ ID が検出できなかった他のすべての IC カード宛の前記応答要求コマンドの再送信を繰り返す手段と、

検出したユーザ ID をもつ IC カード宛の前記応答要求コマンドの送信とそれに対応する前記応答情報からのカード ID の検出とを繰り返して個々のユーザ ID と組になる単一カード ID を検出する手段とを有することを特徴とする情報処理装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、非接触型の複数の IC カードと、各 IC カードとの間で無線によって通信を行う情報処理装置とを有する IC カードシステムに関し、特に、情報処理装置側で個々の IC カードを迅速に特定して通信の便宜を図る、改良された手法に関する。

【0002】

【従来の技術】非接触型の複数の IC カードとの間で情報の通信を行う情報処理装置、具体的には、無線通信手段とコンピュータ処理手段とを備えたリーダライタが知られている。このようなリーダライタでは、同一周波数で複数の IC カードと通信を行う場合の混信を避けるため、「アンチコリジョン」と呼ばれる手法を用いて通信相手となる IC カードを選別しているのが通常である。



【0003】アンチコリジョンの実現形態にはいくつかの方法があるが、より一般的には、タイムスロットを用いて通信開始時に初期応答要求コマンドを各ICカードに向けて送信し、各ICカードからの応答情報に含まれるカードIDを検出することにより、個々のICカードを識別する手法が採用されている。

【0004】ここで、「タイムスロット」とは、所定の通信時間を複数のスロットと呼ばれる短い時間単位に分割し、それぞれのスロットを別々のICカードとの通信に割り当てることによって、同時に通信しているように見せる方式である。タイムスロットを使用したアンチコリジョンは、具体的には、以下のようにして行われる。

【0005】リーダライタは、ICカードと通信をしていないときは、図13(a)に示すように、誤り検出符号を含む初期応答要求コマンド（以下、Pollingコマンド、図では「polling」と略記）を定期的に送信している。このリーダライタの通信範囲内にICカードが入ってくると、ICカードは、ランダムにタイムスロットを選び、そのタイミングで各ICカードを識別するための固有のカードIDと誤り検出符号を初期応答情報としてリーダライタに送信する。この場合の初期応答情報の形式を図13(b)に示す。

【0006】リーダライタは、各ICカードから送信された初期応答情報をタイムスロット毎に読み取る。もし、1つのタイムスロットに2枚以上のICカード、例えばカードIDが“A”のICカードとカードIDが“B”のICカードが初期応答情報を同時期に送信してしまった場合は、図13(c)下段に示したように、誤り検出符号で混信による誤りが検出され、初期応答情報が正しく読み取れない。ICカードの枚数が多い場合やタイムスロットの数が少ない場合は、複数枚のICカードの選んだタイムスロットが重なる確率が高くなり、初期応答情報を正しく読み取れる確率が低下してしまう。この場合、リーダライタは、初期応答情報が正しく読み取れ、且つ初期応答情報内のカードIDが1つになるまで、Pollingコマンドを再送信する。

【0007】カードIDが1つになったときは、そのカードIDを送信したICカードを以降の通信及び情報処理の相手として特定する。そして、特定したICカードのカードIDをすべてのICカードに向けて送信される全コマンドに付加する。リーダライタから各種コマンドを受信したICカードは、当該コマンドに付加されたカードIDをそれぞれ自己のカードIDと照合し、一致したときは自カードが認識されたと判断して当該コマンドの処理を実行する。一方、カードIDが不一致のときは自カードが認識されなかったとして、そのコマンドに対して無応答状態を形成する。

【0008】例えば、図14には、リーダライタ（図ではR/Wと略記）の通信範囲内に4枚のICカードA、B、C、Dが同時に存在し、最初のPollingコマ

ンドに対して、2つのタイムスロット#1、#2にそれぞれ2枚のICカードが初期応答情報を送信している様子が示されている。この場合、リーダライタは、混信によってどちらのタイムスロットからも初期応答情報を読み取れないので、再びPollingコマンドを送信する。この例では、2回目のPollingコマンドによって1つのタイムスロット#1でICカードAのカードIDが読み取れている。そこで、リーダライタは、ICカードAを以降の通信相手として特定し、Pollingコマンドに変えてICカードAについての処理が終わるまでカードID“A”を以後の各種コマンドに付加する。

【0009】

【発明が解決しようとする課題】ところで、上記ICカードシステムでは、複数のカード所有者（以下、利用者）が同時に複数枚のICカードを所持してこれらを同時使用することが想定される。この場合、リーダライタ側では、複数の利用者を認識して各ICカードに認識した旨を伝える必要がある。これを従来のアンチコリジョンの手法で実現しようすると、全ICカードのカードIDを認識した後に、各利用者を識別するためのID（ユーザID）を個別に読み出す。しかし、リーダライタの通信範囲内に同時に多くのICカードが入ってきた場合は混信が生じやすくなり、すべてのICカードを認識するのが困難になる。この結果、リーダライタ側ではユーザIDを識別するためにICカードとの間で何度も通信を行わなければならない、利用者の利便性が著しく低下してしまう。

【0010】例として、2人の利用者P、Qがそれぞれ2枚のICカードA、B/C、Dを所持してリーダライタに近づいたときの、各ICカードとリーダライタとの通信例を図15及び図16に示す。これらの図を参照すると、リーダライタからのPollingコマンドに対して、各ICカードは、初期応答情報としてカードIDを送信している。リーダライタは、4枚のICカードA、B、C、DのカードIDを認識した後に、それぞれのICカードと個別に通信し、順次ユーザIDを取得することになる。この場合、リーダライタは、2人の利用者P、Qが自己の通信範囲内に存在することを把握するまでに、図示のように何度も通信を行わなければならない、多大な時間を要する。このような問題は、リーダライタのみならず、同種の他の情報処理装置と非接触型のICカードとの通信を行うICカードシステムに共通に生じる。

【0011】そこで本発明の課題は、非接触型のICカードと情報処理装置との間で通信を行う際に、情報処理装置側でICカードを短い時間で識別できるようにする、改良されたICカードシステム及びその通信方法を提供することにある。

【0012】

【課題を解決するための手段】本発明のＩＣカードシステムは、自カードを識別するためのカードＩＤ及び自カードの所有者を識別するためのユーザＩＤを保持し、所定の応答要求コマンドを受信したときに、少なくとも前記カードＩＤ及びユーザＩＤの組を含む応答情報を作成してランダムに送信する手段を有する非接触型のＩＣカードと、このＩＣカードとの間で通信を行う情報処理装置とで構成される。情報処理装置は、自装置が送信した前記応答要求コマンドに対する前記応答情報から相異なる複数のユーザＩＤを同時期に検出した場合または混信によって各ユーザＩＤを検出できなかった場合に、自装置の通信範囲内に存するＩＣカード宛に前記応答要求コマンドを再送信し、ユーザＩＤが検出できた場合はそのＩＣカード宛に前記応答情報の休止を認識させるとともにユーザＩＤが検出できなかった他のすべてのＩＣカード宛の前記応答要求コマンドの再送信を繰り返す手段と、検出したユーザＩＤをもつＩＣカード宛の前記応答要求コマンドの送信とそれに対応する前記応答情報からのカードＩＤの検出とを繰り返して個々のユーザＩＤと組になる単一カードＩＤを検出する手段とを有する。

【００１３】ＩＣカードが、カードＩＤ及びその誤り検出用の情報、ユーザＩＤ及びその誤り検出用の情報、混信時にも識別可能な応答検出用情報の組を含む応答情報を、ランダムに選択したタイムスロットを通じて情報処理装置に送信するように構成し、情報処理装置側で混信が発生した場合でもＩＣカードの枚数や所有者の数を認識できるようにすることもできる。この場合、前記情報処理装置は、自装置が送信した前記応答要求コマンドに対するタイムスロット毎の前記応答情報の受信状況に応じて自装置の通信範囲内に存するＩＣカードの数及び所有者の数を認識する第１手段と、前記認識結果に基づいて一人の所有者による単一ＩＣカードを特定する処理を行う第２手段とを有するように構成する。例えば、カードＩＤ、ユーザＩＤ共に異なる複数のＩＣカードで混信した場合、カードＩＤ、ユーザＩＤ共に誤りが検出され、応答検出用情報のみが読みとれるので、ＩＣカードが複数枚存在し、且つ複数の所有者が存在することを認識することができる。また、カードＩＤのみが異なる複数のＩＣカードで混信が生じた場合は、所有者は一人であるが、ＩＣカードが複数枚存在することを認識できるようになる。

【００１４】前記第１手段は、具体的には、各ＩＣカードからの応答情報を格納するための第１メモリ領域、タイムスロット毎の単一ユーザＩＤを格納するための第２メモリ領域、個々のユーザＩＤと組になる単一カードＩＤを格納するための第３メモリ領域を有するバッファと、前記応答情報をタイムスロット毎に前記第１メモリ領域に格納し、格納された個々の応答情報から単一ユーザＩＤを検出した場合はそのユーザＩＤを前記第２メモリ領域に格納し、当該ユーザＩＤを含む応答情報から単

一カードＩＤを検出した場合はそのカードＩＤを前記第３メモリ領域に格納する手段とを有し、前記第１ないし第３メモリ領域の格納パターンに応じて前記ＩＣカードの数及び所有者の数を認識するように構成する。なお、混信が生じた場合は、いずれのメモリ領域への格納も行わないようにすることが好ましい。

【００１５】また、前記第２手段は、自装置が送信した前記応答要求コマンドに対して同一タイムスロットで相異なる複数のユーザＩＤが検出された場合に、自装置の通信範囲内に存するＩＣカード宛に前記応答要求コマンドを再送信し、単一タイムスロットで単一ユーザＩＤが検出された場合はそのＩＣカード宛に前記応答情報の休止を認識させるとともにユーザＩＤが検出できなかった他のＩＣカード宛の前記応答要求コマンドの再送信を繰り返す手段と、検出したユーザＩＤをもつＩＣカード宛の前記応答要求コマンドの送信とそれに対応する前記応答情報からのカードＩＤの検出とを繰り返して個々のユーザＩＤと組になる単一カードＩＤを特定する手段とを有するように構成する。

【００１６】

【発明の実施の形態】以下、図面を参照して本発明の実施の形態を詳細に説明する。

（第１実施形態）図１は、本発明のＩＣカードシステムの機能ブロック図である。このＩＣカードシステムは、非接触型の複数のＩＣカード１０と、本発明の情報処理装置の一例であるリーダライタ（Ｒ／Ｗ）２０を含んで構成される。

【００１７】ＩＣカード１０は、カード媒体に、リーダライタ２０との間で情報授受を行うための無線通信路を確立する通信回路１１と、リーダライタ２０からの各種コマンドに応じた情報処理を行うＩＣ１２を埋め込んで構成される。以後の説明では、アンチコリジョンの実現手法として、タイムスロットを用いた場合の例を示す。通信回路１１は、アンテナ１１１と、アンテナ１１１で受信したアナログデータをデジタルデータに変換してＩＣ部１２に送り、また、ＩＣ部１２からのデジタルデータをアナログデータに変換してアンテナ１１１へ送るＤ／Ａ変換部１１２とを有している。

【００１８】ＩＣ部１２は、図示しないＣＰＵ（マイクロプロセッサ）が所定のプログラムを読み込んで実行することにより形成される、ＩＤ管理部１２１、コマンド識別部１２２、モード管理部１２３、信号処理部１２４の機能ブロックを有している。

【００１９】コマンド識別部１２２は、通信回路１１を通じて受信したリーダライタ２０からの受信コマンドの種別を判定する。ここにいう受信コマンドは、初期応答要求コマンド（以下、pollingコマンド）、モード変更を要求するリセットコマンド、スリープコマンド、あるいは各種処理要求コマンドである。

【００２０】ＩＤ管理部１２１には、カード識別用のカ

ードIDとそのカードの所有者を識別するためのユーザIDが管理されており、リーダライタ20から通信回路11を通じて受信され、コマンド識別部122で識別されたコマンドがpollingコマンドであった場合には、カードID及びユーザIDをこの順に信号処理部124に送出する。信号処理部124は、カードID、ユーザID、及び誤り検出符号をこの順に配列して初期応答情報を生成とともに、各種コマンドに応じた情報処理を行う。また、リーダライタ20への情報送信に際して、タイムスロットを乱数発生手段を用いてランダムに選択し、そのタイミングで対象情報、例えば初期応答情報を通信回路11に送出する。図2は、本実施形態による初期応答情報の構造を示した図である。なお、初期応答情報において、誤り検出符号は、カードID、ユーザIDが正しく受信できたかを確認するために使用される公知の符号である。

【0021】モード管理部123は、リーダライタ20の通信範囲内に入ったことを検知すると自カードのモードを自動的にアクティブモードにし、一方、コマンド識別部122で識別されたコマンドがモード変更を要求するスリープコマンドあるいはリセットモードであった場合に、自己のモードをアクティブモード、スリープモード、あるいはリセットモードに変更する。ここでアクティブモードとは、アクティブ状態、すなわちリーダライタ20からの各種コマンドに応答できるようにするモードであり、スリープモードとは、休止状態、すなわちリーダライタ20からの各種コマンドへの応答を無視するモードであり、リセットモードとはアクティブ状態のまま待機状態となるモードである。モード管理部123は、これらのモードの情報を図示しないメモリに蓄積しておく。

【0022】一方、リーダライタ20は、ICカード10との間で情報授受を行うための無線通信路を確立する通信回路21と、ICカード10に対する各種処理を行う情報処理部22とを含んで構成される。

【0023】通信回路21は、アンテナ211と、アンテナ211からのアナログデータをデジタルデータに変換して情報処理部22に送り、また、情報処理部22からのデジタルデータをアナログデータに変換してアンテナ211へ送るD/A変換部212とを有している。

【0024】情報処理部22は、図示しないCPU（マイクロプロセッサ）が所定のプログラムを読み込んで実行することにより形成される、データ管理部221、ユーザ管理部222、カード管理部223、信号処理部224の機能ブロック、及びメモリ手段の一部に形成されるバッファ225を有している。

【0025】データ管理部221は、個々のタイムスロットを識別し、タイムスロット毎に、ICカード10からの受信情報を読み込み、カードID、ユーザID、誤

り検出符号等を照合して受信情報の混信の有無をチェックする。そして、誤りが検出されなければ受信情報を正常データとしてバッファ225内のデータ領域に格納する。ユーザ管理部222は、バッファ225内のデータ領域に格納された受信情報をチェックし、その受信情報にユーザIDが含まれているときは、それをバッファ225内のユーザID領域に格納する。カード管理部223は、バッファ225内のデータ領域に格納された受信情報をチェックし、カードIDが含まれているときは、それをバッファ225内のカードID領域に格納する。信号処理部224は、カードID領域内のカードIDを認識し、そのカードIDに基づく後続処理、例えば情報処理、処理後の情報のメモリへの書き込み、読み出し、更新等の処理、その際の通信処理を行う。

【0026】上記のように構成されるICカードシステムにおいて、リーダライタ20の通信範囲内に複数のICカード10が入ったときの通信方法について説明する。

【0027】まず、ICカード10側の処理手順を図3を参照して説明する。ICカード10は、リーダライタ20の通信範囲内に入ると、モードをアクティブにし、待機状態とする（ステップS301）。ここでリーダライタ20からpollingコマンドを受信し（ステップS302、S303：No、S304：No、S305：Yes）、かつ、モード管理部123から取得される自己のモードがアクティブモードである場合（ステップS306：Yes）、信号処理部124は、ID管理部121からカードID、ユーザIDを取得し、乱数を発生させ、その結果に応じたタイミングのタイムスロットに、図2に示した構造の初期応答情報を出力する（ステップS307）。通信回路11は、この初期応答情報をD/A変換部112、アンテナ111を通じてリーダライタ20に送信する。

【0028】リーダライタ20からの受信コマンドが、リセットコマンドであった場合（ステップS303：Yes）、モード管理部123は、自己のモードをリセットモードに戻す。また、リーダライタ20からの受信コマンドが、カード内に登録されたカードIDをもつスリープコマンドであり（ステップS304：Yes、S308：Yes）、モードがアクティブモードであった場合、モード管理部123は、モードをスリープモードに変更し（ステップS309）、そのモード情報を蓄積する。リーダライタ20からの受信コマンドが、カード内に登録されたカードIDの処理要求コマンドの場合は（ステップS304：Yes、S308：No）、モード管理部123は、モードをアクティブモードにする（ステップS310）。信号処理部124は、このコマンドの内容に応じた処理を行う（ステップS311）。

【0029】次に、リーダライタ20側の処理手順を図4を参照して説明する。リーダライタ20は、バッファ

225内の各領域（データ領域、ユーザID領域、カードID領域）のデータを初期化し（ステップS401）、通信回路21pollingコマンドを送信した後、ICカード10からの初期応答情報の受信状態を形成する（ステップS402）。初期応答情報を受信した場合は、それをタイムスロット毎に読み込み（ステップS403）、誤り検出符号を使って初期応答情報が正常なデータかどうかを確認する。正常なデータであることが確認できた場合は、そのデータに、読み込んだタイムスロットの順番を表すインデックスを付加してバッファ225内のデータ領域に格納する（ステップS404）。ユーザ管理部222は、バッファ225内のデータ領域に格納されたデータをチェックし（ステップS406）、異なるユーザIDが複数あると判断した場合は（ステップS407：No）、複数の利用者が通信範囲内に存在する旨を信号処理部224に指示する。これにより、信号処理部224は、リセットコマンドを通信回路21に出力する（ステップS408）。

【0030】ユーザ管理部222のチェックの結果、データ領域に格納されているユーザIDが1つで（ステップS407：Yes）、ユーザID領域が初期値であった場合は（ステップS409：No）、ユーザID領域にそのユーザIDを格納する（ステップS410）。また、データ領域に格納されたユーザIDが1つで、そのユーザIDがユーザID領域のユーザIDと同一の場合は（ステップS411：Yes）、通信範囲内の利用者が1人と判断し、データ領域のユーザIDと同じインデックスのカードIDをカードID領域に格納するとともにその旨を信号処理部223に伝える。信号処理部223は、そのカードIDを持つICカードにスリープコマンドを送信する（ステップS412、S413）。

【0031】ユーザ管理部222は、また、データ領域にユーザIDが1つしかなく、かつ、そのユーザIDがバッファ225内のユーザID領域のユーザIDと異なる場合は（ステップS411：No）、今回認識した利用者は1人だが、既に他の利用者を認識していたと判断し、その旨を信号処理部224に伝える。これにより信号処理部224は、リセットコマンドを送信する（ステップS414）。

【0032】データ管理部221は、タイムスロットに受信情報が1つもなく、かつ、バッファ225内のカードID領域にデータがないときは（ステップS405：No、S415：No）、通信範囲内にはICカードが存在しないと判断し、その旨を信号処理部224に伝える。信号処理部224は、これによりpollingコマンドを再送信する。また、タイムスロットに受信情報が1つもなく、かつ、バッファ225内のカードID領域にデータがある場合（ステップS405：No、S415：Yes）、今回はICカードを認識しなかったが、過去にICカードを認識しているので、信号処理部224は、

カードID領域から任意のカードIDを選び、通信処理を行う（ステップS416）。

【0033】このような手順で通信を行うことにより、リーダライタ20は、従来方法に比べて、より迅速に通信相手となるICカード10を特定して無線通信路を確立することができるようになる。

【0034】次に、本実施形態のICカードシステムによる通信方法の具体的な形態を説明する。まず、利用者Pが、ICカードAとICカードBの2枚を持ち、利用者QがICカードCとICカードDの2枚を持って、同時にリーダライタ20の通信範囲内に入ってきた場合のタイムスロットの一例を図5（a）、（b）に示す。

【0035】図5（a）では、リーダライタ20からの1回目のPollingコマンドに対して、1つめのタイムスロットのタイミングでICカードAが、2つめのタイムスロットのタイミングで3つのICカードB、C、Dが、それぞれ初期応答情報を送信して応答している。このとき、リーダライタ20のデータ管理部221は、タイムスロット毎に受信情報を読み込む。1つめのタイムスロットの受信情報については、チェックの結果、誤りを検出しないとして、データ管理部221は、バッファ225のデータ領域にユーザID、カードIDを格納する。2つめのタイムスロットの受信情報からは誤りが検出されるので、データ管理部221は、信号処理部224に対して混信情報であることを通知する。この場合、ユーザIDが1つであり、バッファ225内のユーザID領域が初期値であるので、ユーザ管理部222は、ユーザID“P”をユーザID領域に格納し、カード管理部223は、カードID“A”をカードID領域に格納する。

【0036】信号処理部224は、ICカードAに対して、カードID“A”と共にスリープコマンドを送信し、再度、リーダライタ20の通信範囲内のすべてのICカード宛てにpollingコマンドを送信する。

【0037】2回目のpollingコマンドに対し、ICカードAは、スリープコマンドを受信し、自カードのモードをスリープモードに変更しているので、このICカードAからは初期応答情報が送信されない。1つめのタイムスロットの受信情報については、チェックの結果、誤りを検出しないとして、データ管理部221は、バッファ225のデータ領域にユーザID、カードIDを格納する。2つめのタイムスロットの受信情報については、誤りが検出されるので、データ管理部221は、信号処理部224に対して混信情報であることを通知する。また、ユーザIDが1つであり、バッファ225内のユーザID領域に格納されたユーザIDと一致するので、カード管理部223は、カードID“B”をカードID領域に格納する。

【0038】信号処理部224は、カードA、カードBに対して、それぞれのカードIDとともにスリープコマ

ンドを送信し、再度、リーダライタの通信範囲内のすべてのICカード宛てにpollingコマンドを送信する。

【0039】図5(b)に3回目の初期応答要求コマンドの送信後の様子を示す。ICカードA、Bに対してスリープコマンドが送信されているので、これらのICカードからは初期応答情報が送信されない。1つめのタイムスロットには、ICカードCの、また、2つめのタイムスロットには、ICカードDの初期応答情報がそれぞれ送信されている。データ管理部221のチェック結果、どちらの情報も正常データとして読み取られ、バッファ225内のデータ領域に格納される。

【0040】今回受信したユーザIDは1つであるが、バッファ内のユーザID領域に格納されたユーザIDと異なるため、ユーザ管理部222は、リセットコマンドを送信するよう信号処理部224に対して出力する。信号処理部224は、各カードにリセットコマンドを送信するよう通信回路21に出力する。リーダライタ20からのリセットコマンドを受信した各ICカードは、それぞれ自カードのモードをアクティブモードにして待機する。リーダライタ20は、pollingコマンドを送信し、利用者が1人になるまで、つまり1つのユーザIDを認識するまでこの処理を繰り返す。

【0041】次に、図6のように利用者が1人だけになり、Pollingコマンドに対して、1つめ及び2つめのタイムスロットに、それぞれICカードA、Bの初期応答情報が送信されている場合、データ管理部221は、どちらのタイムスロットの受信情報からも誤りを検出しないので、バッファ225のデータ領域にユーザID、カードIDを格納する。このとき、ユーザIDは1つなので、ユーザ管理部222はユーザID領域に、カード管理部223はカードID領域に、それぞれユーザID、カードIDを格納する。信号処理部224は、カードID領域に格納されたカードIDに対するスリープコマンドの送信と2回目のpollingコマンドの送信とを行う。この結果、タイムスロットに他のICカードからの受信情報がなく、1回目のpollingコマンドに対してバッファ内のカードID領域にカードID“A”、“B”が格納されているので、信号処理部224は、各ユーザID、あるいは各ユーザIDと組になるカードIDに基づく情報処理を開始する。

【0042】以上の通信例から明らかなように、本実施形態では、ICカード10が、初期応答情報としてカードIDに加えてユーザIDを同時に送信するようにしたので、リーダライタ20の通信範囲内に複数の利用者が存在する場合に、リーダライタ20が複数の利用者の存在を検知するために必要な時間と、以後の情報処理及びICカード10に返信するまでの時間を短縮することができるようになる。

【0043】(第2実施形態)次に、本発明の第2実施

形態を説明する。この実施形態では、ICカード10のID管理部121に、カードID及びユーザIDを登録することに加えて、次のような性質を持つ符号化方式を採用する。すなわち、同時に複数のICカード10から送信される同じデータ構造の初期応答情報が同一タイムスロットでリーダライタ20に到達した場合であっても、それを正しくデジタルデータ化して読みとれるようにする。

【0044】このときのICカード10からの初期応答情報は、図7に示すように、カードIDとカードID誤り検出符号、ユーザIDとユーザID誤り検出符号、初期応答情報検出符号で構成する。ここで初期応答情報検出符号は、常に一定の値とし、混信してもこの符号だけは読み取れように追加したものである。また、2つの誤り検出符号は、カードID及びユーザIDの誤り検出に使用されるものである。

【0045】ここでは、図1に示した構成のICカードシステムにおいて、D/A変換部212の機能を次のようにしたものを考える。D/A変換部212は、アンテナ211で受信したアナログデータをデジタルデータに変換する方法として、振幅がある定数値以上のときに“1”となるようにする。つまり、複数の初期応答情報が重畳して図8(c)に示すように振幅が大きくなった波形のデータを受信したときに、図8(a)に示すように、図8(b)の波形を受信した場合と同様のデータとして変換する。このような構成のICカード10から送信される初期応答情報が、図7に示すものである場合のICカード10側の処理手順は、第1実施形態の場合と基本的には同様である。

【0046】一方、リーダライタ20側の処理手順は、図9及び図10に示すとおりである。まず、リーダライタ20は、バッファ225内の各領域(データ領域、ユーザID領域、カードID領域)のデータを初期化し(ステップS801)、pollingコマンドを送信する(ステップS802)。データ管理部221は、タイムスロット毎に読み込んだ各ICカード10からの初期応答情報が正常なデータかどうかを誤り検出符号を使って確認する(ステップS803)。個々のタイムスロットの初期応答情報について、ユーザID誤り検出符号の照合結果からユーザIDが複数種類あると判断した場合は(ステップS804:Yes)、その旨を信号処理部224に通知する。これにより信号処理部224は、リセットコマンドをすべてのICカード宛てに送信する(ステップS805)。

【0047】また、ユーザID、カードIDのそれぞれについて、誤り検出符号を照合した結果、初期応答情報が正常なデータのときは、読み込んだタイムスロットの順番を表すインデックスを付加した初期応答情報をバッファ225内のデータ領域に格納する(ステップS806)。これによりタイムスロット毎のデータ格納が可能

になる。初期応答情報検出符号については、それが所定値と適合する場合のみバッファ225内のデータ領域にチェックする(ステップS806)。以上の処理を全タイムスロットについて実行する。

【0048】ユーザ管理部222は、バッファ225内のデータ領域に格納されたデータ(インデックスが付加された初期応答情報)をチェックし(ステップS808)、ユーザIDが複数種類あると判断した場合は(ステップS809:No)、その旨を信号処理部224に伝える。信号処理部224は、複数の利用者を認識したとして、リセットコマンドを送信する(ステップS810)。

【0049】ユーザ管理部222のチェックの結果、バッファ225内のデータ領域に格納されたユーザIDが1種類しかなく(ステップS809:Yes)、ユーザID領域が初期値の場合は(ステップS811:No)、ユーザID領域に該当ユーザIDを格納する(ステップS812)。データ領域のユーザIDと同じインデックスのカードIDがある場合(S814:Yes)、カード管理部223は、そのカードIDをカードID領域に格納する(ステップS815)。

【0050】また、バッファ225内のデータ領域に格納されたユーザIDが1種類しかなく、かつ、そのユーザIDがユーザID領域のユーザIDと同一の場合(ステップS809:Yes、S811:Yes、S813:Yes)、かつ、データ領域のユーザIDと同じインデックスのカードIDがある場合(ステップS814:Yes)、カード管理部223は、そのカードIDをカードID領域に格納し(ステップS815)、そのカードIDを持つICカードにスリープコマンドを送信するように、信号処理部224に指示を出力する(ステップS816)。

【0051】ユーザ管理部222は、バッファ225内のデータ領域にユーザIDが1種類しかなく、かつ、そのユーザIDがユーザID領域内のユーザIDと異なる場合は(ステップS813:No)、今回の認識した利用者は1人だが、既に他のカードを認識しているので、リセットコマンドを送信するように信号処理部224へ指示を出力する(ステップS819)。

【0052】データ管理部221は、タイムスロットに受信情報が1つもなく(ステップS807:No)、かつ、バッファ225内のカードID領域にもデータがないときは(S8ステップ17:No)、ICカードを1枚も認識しなかったので、pollingコマンドを送信するように信号処理部224へ指示を出す。

【0053】データ管理部221は、受信情報が1つもなく(ステップS807:No)、かつ、バッファ225内のカードID領域にデータがある場合(ステップS817:Yes)、今回はICカードを認識しなかったが、過去にICカードを認識しているので、信号処理部22

4は、そのカードIDから任意の1枚を選び、通信処理を行う(ステップS818)。

【0054】次に、利用者Pが、ICカードAとICカードBを持ち、利用者QがICカードCとICカードDを持って、同時にリーダライタ20の通信範囲内に入ってきたときの通信手順例を図11(a)、(b)に示す。図11(a)の例では、リーダライタ20からの1回目のPollingコマンドに対して、1つめのタイムスロットのタイミングでICカードAが応答し、2つめのタイムスロットのタイミングでは、3つのICカードB、C、Dが同時に応答している。このとき、リーダライタ20のデータ管理部221は、タイムスロット毎に受信情報を読み込み、1つめのタイムスロットの受信情報については、チェックの結果、誤りを検出しないから、正常なデータとしてバッファ225のデータ領域にカードID“A”、ユーザID“P”を格納する。2つめのタイムスロットの受信情報については、データ管理部221は、ユーザID誤り検出符号からユーザIDの混信を検出するので、バッファ225の各領域を初期化し、各ICカードB、C、Dに対して、リセットコマンドとpollingコマンドを送信する。

【0055】図11(b)は、2回目のpollingコマンドに対する応答状況を示している。図示の例の場合、2つのタイムスロットでは、それぞれカードIDは異なるがユーザIDは同一なので、正常なデータとしてバッファ225のデータ領域に、ユーザID“P”、“Q”を格納する。各タイムスロットではカードIDが混信しているので、バッファ225のデータ領域へのカードIDの格納は行われない。

【0056】ユーザ管理部222は、バッファ225のデータ領域内のユーザIDが2つ(“P”、“Q”)を信号処理部224に通知する。これにより、信号処理部224は、各ICカードに対してリセットコマンドとpollingコマンドを送信する。

【0057】ここでリーダライタ20の通信範囲内の利用者が1人になった場合の例を図12(a)、(b)に示す。図12(a)の例では、Pollingコマンドに対して、1つのタイムスロットにICカードA、Bの初期応答情報がある。この場合、データ管理部221では、ユーザIDの誤りを検出しないので、正常なデータとしてバッファ225のデータ領域にユーザID“P”を格納する。カードIDは、混信しているので、バッファ225のデータ領域へのカードIDの格納は行われない。また、2つめのタイムスロットには受信情報がない。ここで、バッファ225内のデータ領域には1種類のユーザID“P”が格納されているが、データ領域のユーザIDと同じインデックスのカードIDがないので、カード管理部223は、2回目のpollingコマンドを送信するように信号処理部224に指示する。これにより、2回目のpollingコマンドが各IC



カードA、B宛てに送信され、図12(b)のような通信状況が形成される。

【0058】図12(b)の例では、2つのタイムスロットにそれぞれICカードA、Bの初期応答情報がある。このとき、データ管理部221では、どちらのタイムスロットの受信情報からも誤りを検出しないので正常なデータと判断し、これをバッファ225のデータ領域に格納する。カードID、ユーザIDもそれぞれ1種類なので、バッファ225のユーザID領域、カードID領域に格納される。

【0059】リーダライタ20は、3回目のpollingコマンドを各ICカードA、Bにスリープコマンドと共に送信する。この例の場合、タイムスロットに受信情報がなくなり、バッファ225内のカードID領域にはそれぞれ異なるカードIDが格納されているので、リーダライタ20は、ICカードA、Bに関わる情報処理を開始する。

【0060】このように、第2実施形態では、ICカード10が、図7に示すようなデータ構造の初期応答情報をリーダライタ20に送信して応答するようにしたので、以下のことが可能となる。

(1) カードID、ユーザID共に異なる複数のICカードが同一タイムスロットで混信した場合は、カードIDとユーザID共に誤りが検出されるが、初期応答情報検出符号は読み取れるので、リーダライタ20側では、自己の通信範囲内にICカードが複数枚存在し、かつ複数の利用者がいることを容易に認識できるようになる。

(2) カードIDのみが異なる複数のICカードが同一タイムスロットで混信した場合は、ユーザID、初期応答情報検出符号は読み取れ、カードIDには誤りが検出されるので、利用者は1人であるが、ICカードが複数枚あることを認識できるようになる。

#### 【0061】

【実施例】本発明のICカードシステムは、例えばプリペイド型の乗車券用カードシステム、すなわち、上記ICカード10を、交通機関を利用するときの乗車券用カードとし、上述のリーダライタ20を改札機に組み込んだシステムとしての実施が可能である。乗車券用カードには、カードID及びユーザIDのほか、予め利用者が定めた乗車の対価を表すプリペイド額が更新自在に記録されており、改札機側からの要求に応じてプリペイド額を加減算できるようになっている。

【0062】このような乗車券用カードシステムでは、利用者が乗車券用カードをかざして改札機を通過する際に、改札機側からのpollingコマンドに応じて、乗車券用カードから図2または図7のデータ構造をもつ初期応答情報を改札機宛てにランダムに送信する。

【0063】改札機側では、この初期応答情報から相異なる複数のユーザIDを同時期に検出した場合または混信によって各ユーザIDを検出できなかった場合に、す

べてのICカード宛にpollingコマンドを再送信する。そして、ユーザIDが検出できた場合は、その乗車券用カードをスリープモードに変更させ、一方、ユーザIDが検出できなかった他のすべての乗車券用カード宛にpollingコマンドを再送信する。これを繰り返すことにより、改札機は、すべての乗車券用カードとの通信を迅速に行うことが可能になり、利用者に対して快適な利用環境を提供することが可能になる。

【0064】特に、図7のデータ構造をもつ初期応答情報を乗車券用カードから送信する場合、改札機側では、自己の通信範囲内に同時に多くの乗車券用カードが入ってきて混信が生じても、乗車券用カードの枚数と利用者の数を直ちに認識して後続処理を特定することが容易になり、システムの利便性をより高めることが可能になる。

【0065】なお、以上の説明では、応答要求コマンドとして、pollingコマンドを用いた場合の例を示したが、通信開始後にカードIDやユーザIDの送信を要求する他の要求コマンドに対しても同様の手順で通信を継続することができる。

#### 【0066】

【発明の効果】以上の説明から明らかなように、本発明のICカードシステムによれば、非接触型のICカードと情報処理装置との間の通信を確立するための時間、特に混信が生じたときの複数のICカードの識別に要する時間が従来手法に比べて短縮される効果がある。従って、実時間ないしそれに近い処理が要求されるICカードシステム、あるいは、複数枚のICカードを所持した利用者による各ICカードを同時利用を許容するICカードシステムにおいて、通信に要する時間を犠牲にすることなく、後続処理を行うことが可能となるので、従来に比べてシステムの実用性を格段に高めることができるようになる。

#### 【図面の簡単な説明】

【図1】本発明を適用したICカードシステムの機能ブロック図。

【図2】第1実施形態のICカードから送信される初期応答情報の説明図。

【図3】第1実施形態によるICカード側の処理手順説明図。

【図4】第1実施形態によるリーダライタ側の処理手順説明図。

【図5】(a)、(b)は第1実施形態のICカードシステムによる通信例の説明図。

【図6】第1実施形態において、複数枚のICカードを所持した利用者が同時にリーダライタの通信範囲内に入った場合の通信例を示す説明図。

【図7】本発明の第2実施形態のICカードから送信される初期応答情報の説明図。

【図8】(a)は第2実施形態のリーダライタが備える

D/A変換部の出力信号例を示す図、(b)、(c)はこのD/A変換部の入力信号例を示す図。

【図9】第2実施形態によるリーダライタ側の処理手順説明図。

【図10】第2実施形態によるリーダライタ側の処理手順説明図(図9の続き)。

【図11】(a)は第2実施形態において、1回目のpollingコマンドに対して1つのICカードシステムによる通信例の説明図。

【図12】(a)は第2実施形態において、1回目のPollingコマンドに対して最初のタイムスロットに1つのユーザIDを含む初期応答情報があり、2つめのタイムスロットに2つのユーザIDを含む初期応答情報がある場合の例、(b)は2回目のpollingコマンドに対して2つのタイムスロットにそれぞれ1つのユーザIDを含む2つの初期応答情報がある場合の例を示す説明図。

【図13】(a)は従来型システムによるリーダライタから送信される初期応答要求の説明図、(b)、(c)はカードから送信される従来の初期応答情報の説明図。

【図14】従来型システムにおいて、リーダライタの通信範囲内に4枚のICカードが同時に存在し、最初のPollingコマンドに対して、2つのタイムスロットにそれぞれ2枚のICカードが初期応答情報を送信して

いる様子を示した説明図。

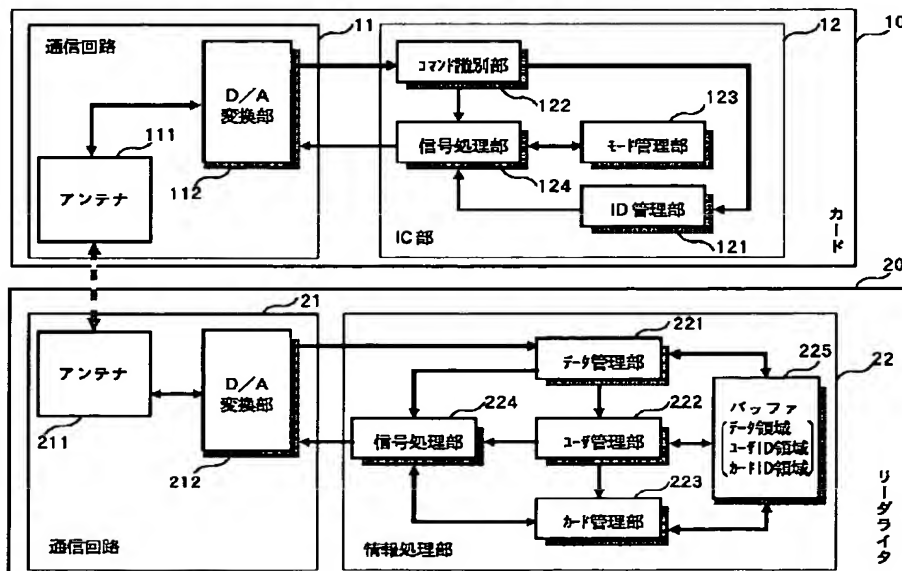
【図15】従来型システムにおいて、2人の利用者P、Qがそれぞれ2枚のICカードを所持してリーダライタに近づいたときの、各ICカードとリーダライタとの通信例を示した説明図。

【図16】従来型システムによる他の通信例の説明図。

【符号の説明】

- 10 ICカード
- 11, 21 通信回路
- 111, 211 アンテナ
- 112, 212 D/A変換部
- 12 IC部
- 121 ID管理部
- 122 コマンド識別部
- 123 モード管理部
- 124 信号処理部
- 20 リーダライタ
- 22 情報処理部
- 221 データ管理部
- 222 ユーザ管理部
- 223 カード管理部
- 224 信号処理部
- 225 バッファ

【図1】



【図2】

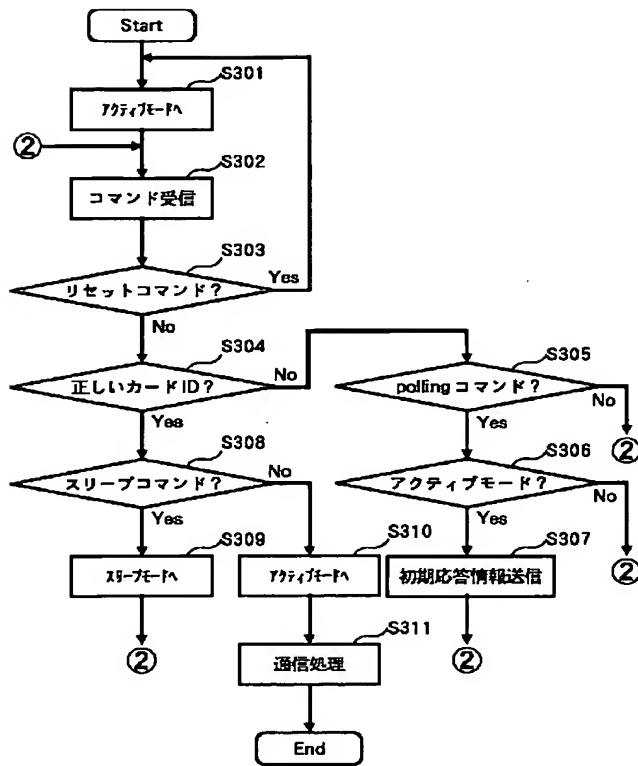
【図7】

カードID	ユーザID	誤り検出符号
-------	-------	--------

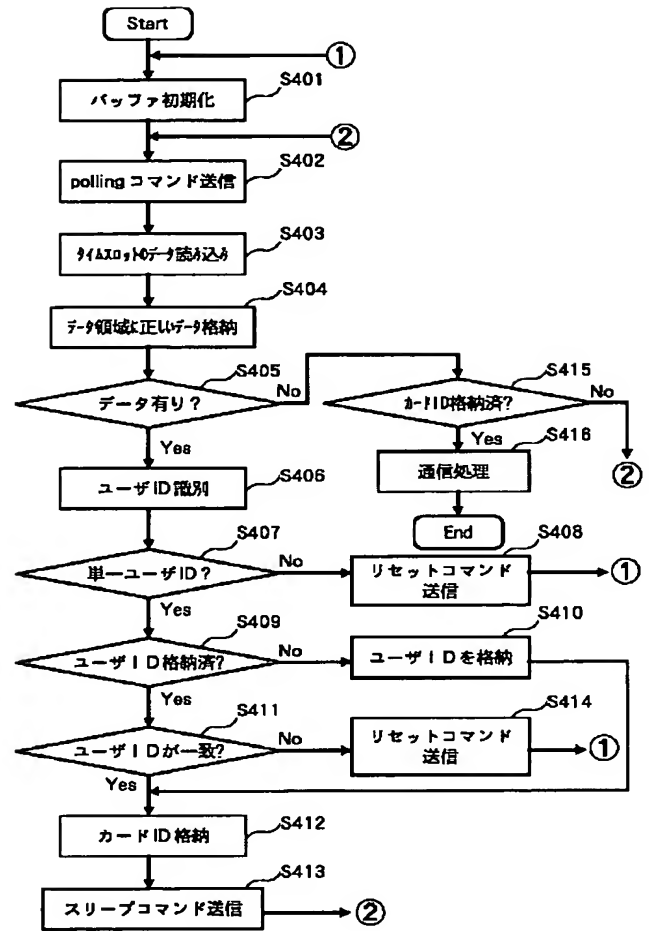
カードID	カードID 誤り検出符号	ユーザID	ユーザID 誤り検出符号	初期応答情報 検出符号
-------	-----------------	-------	-----------------	----------------



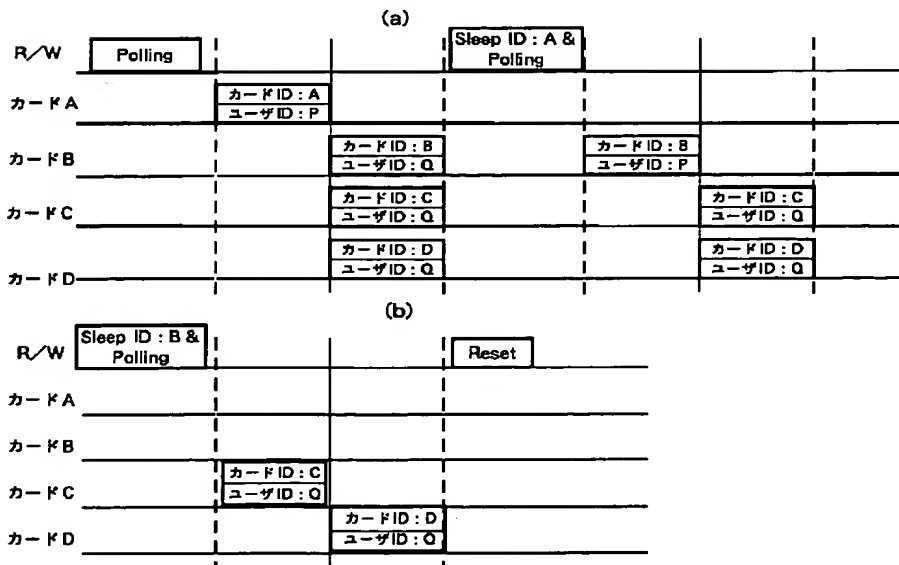
【図 3】



【図 4】



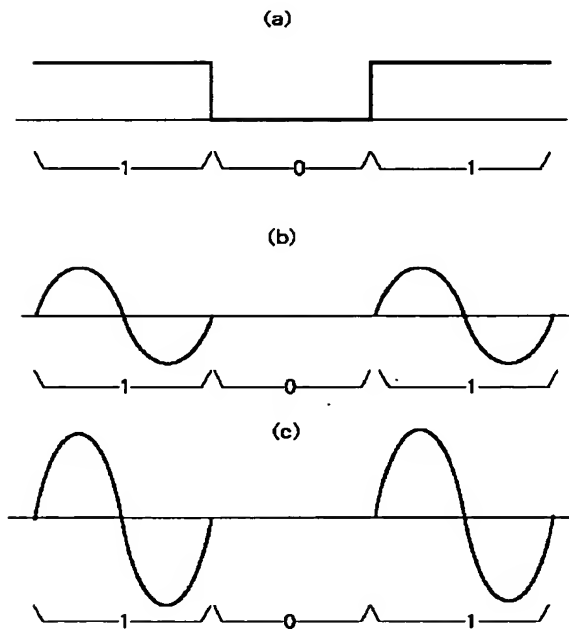
【図 5】



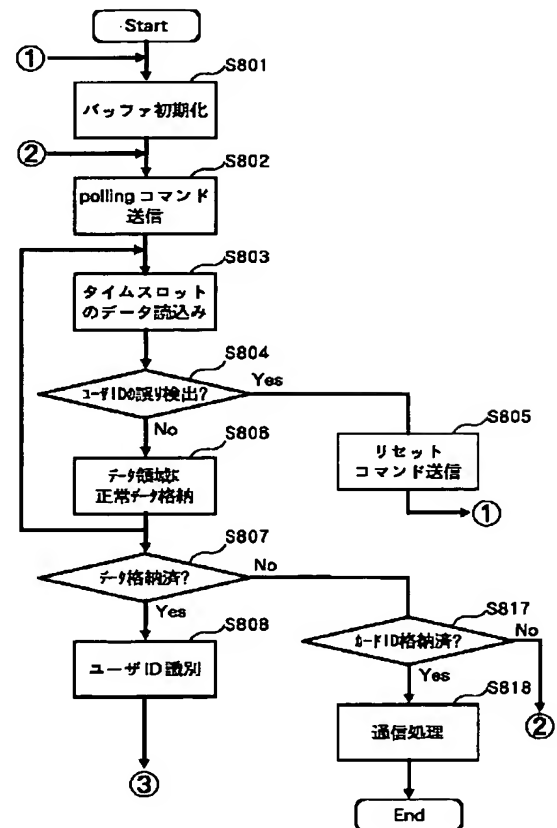
【図 6】

R/W	Polling			Sleep ID : A, Sleep ID : B, Polling		Read from ID : A
カード A		カード ID : A ユーザ ID : P				
カード B			カード ID : B ユーザ ID : P			

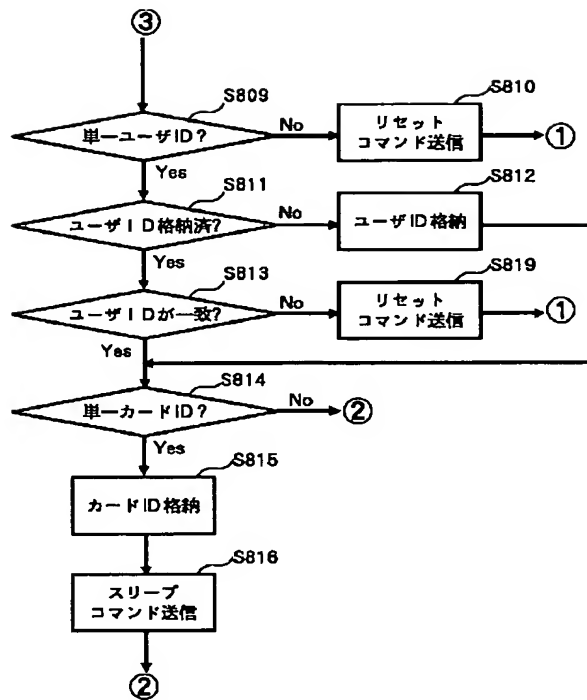
【図 8】



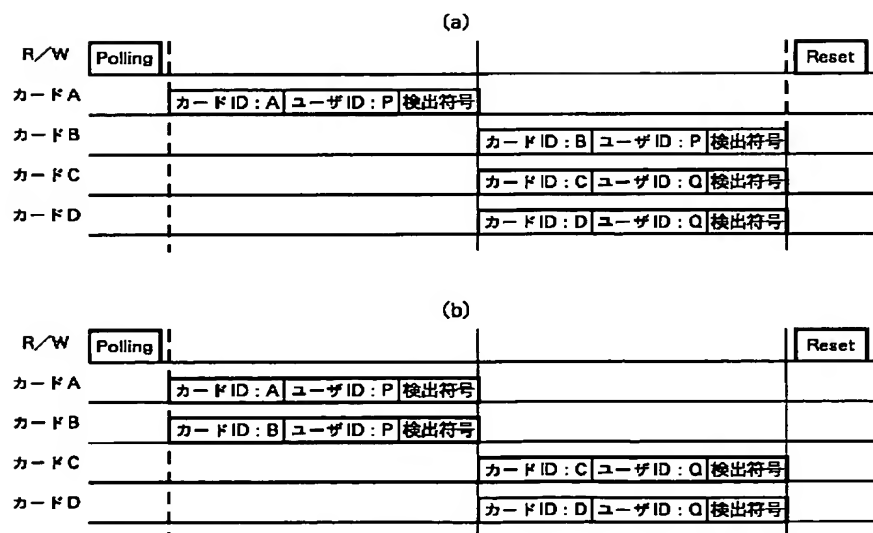
【図 9】



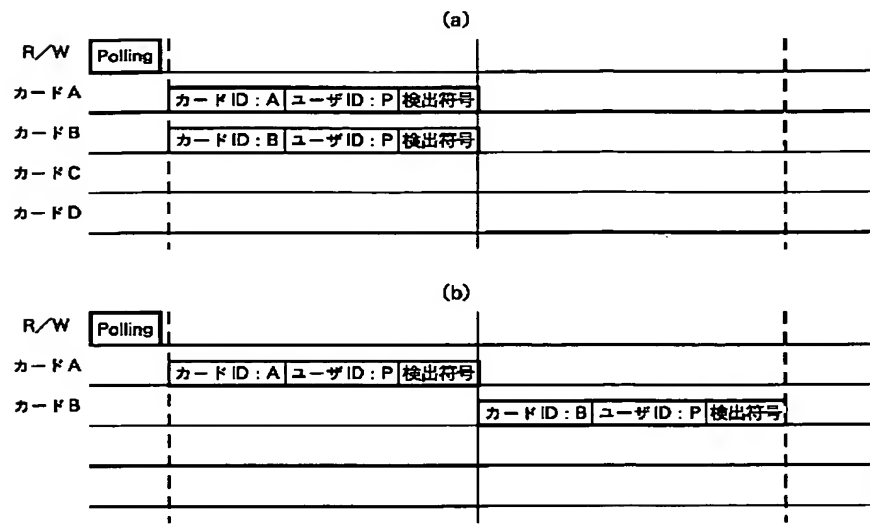
【図 1 0】



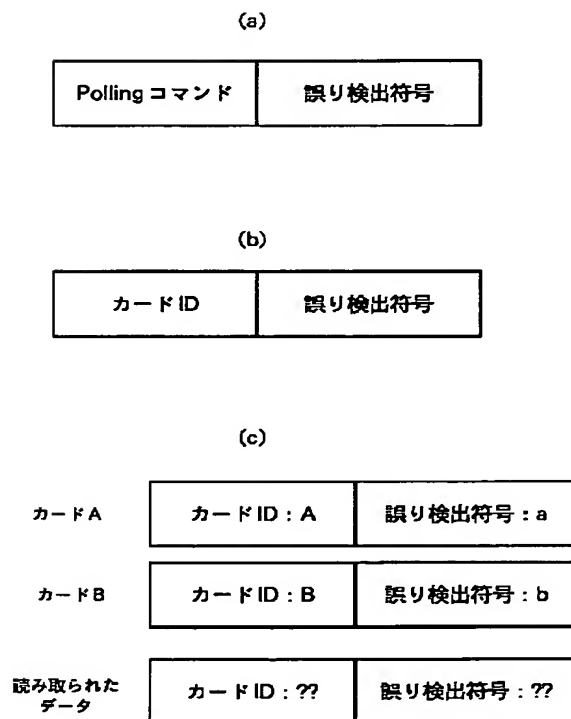
【図 1 1】



【図 1 2】



【図 1 3】



【図 1 4】

R/W	Polling	タイム スロット # 1	タイム スロット # 2	Polling	タイム スロット # 1	タイム スロット # 2	Read from ID : A
カード A		カード ID : A			カード ID : A		
カード B		カード ID : B				カード ID : B	
カード C			カード ID : C			カード ID : C	
カード D			カード ID : D			カード ID : D	

【図 1 5】

R/W	Polling		Polling		Sleep ID : A & Polling
利用者 P カード A		カード ID : A		カード ID : A	
カード B		カード ID : B			カード ID : B
利用者 Q カード C			カード ID : C		カード ID : C
カード D			カード ID : D		カード ID : D
					Sleep ID : B & Polling
					(1)
					(2)
		カード ID : B			(3)
				カード ID : C	(4)
				カード ID : D	(5)

【図 1 6】

